

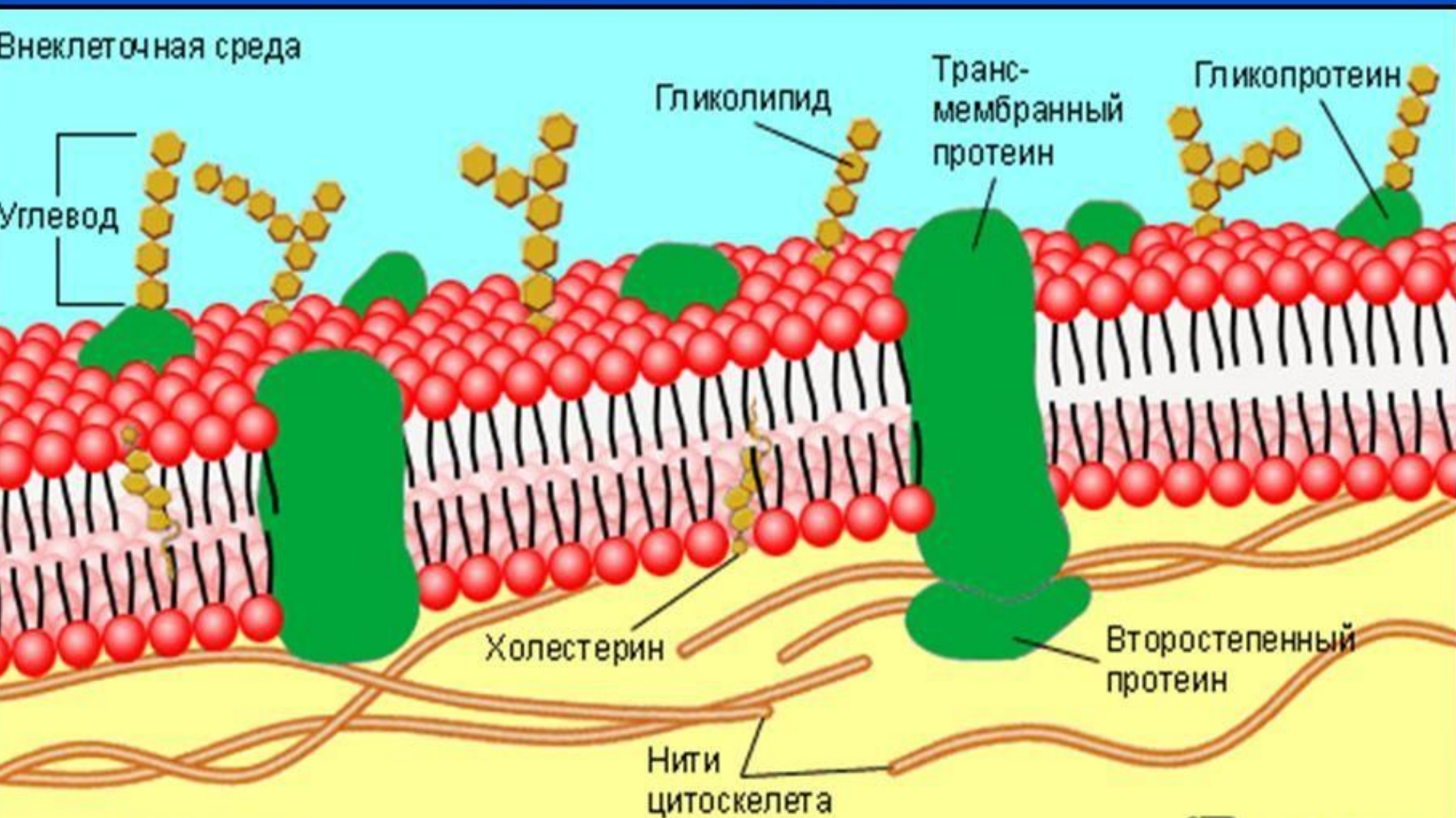
*Просьба перевести
мобильные
телефоны в
беззвучный режим*

КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ

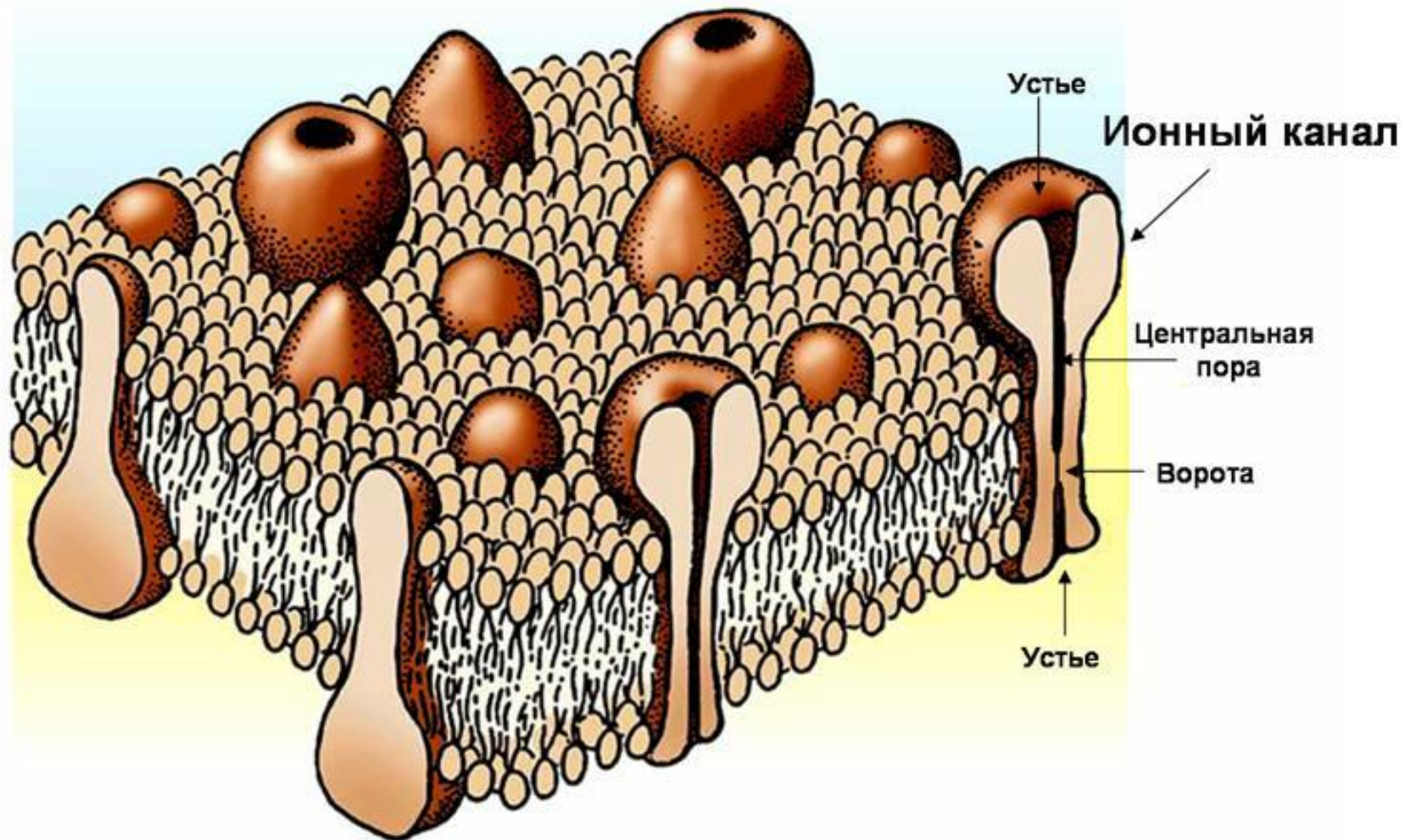
Тема лекции:

**ФИЗИОЛОГИЯ МЕЖКЛЕТОЧНОГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

Мембрана. Толщина плазматической мембраны составляет 10нм. Для строения мембран характерна жидкостно-мозаичная модель. Липиды в мембране образуют двойной слой, а белки пронизывают всю ее толщ, погружены на разную глубину, или располагаются на внешней и внутренней мембраны.

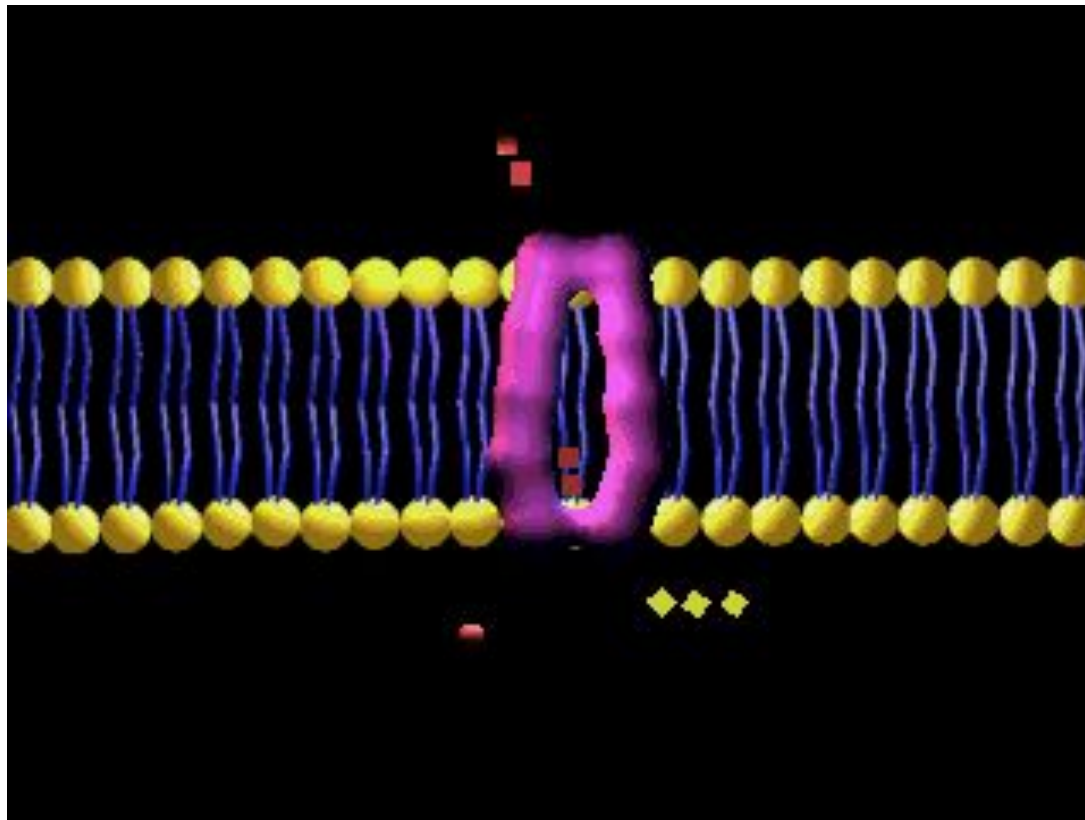


Ионные каналы клеточных мембран

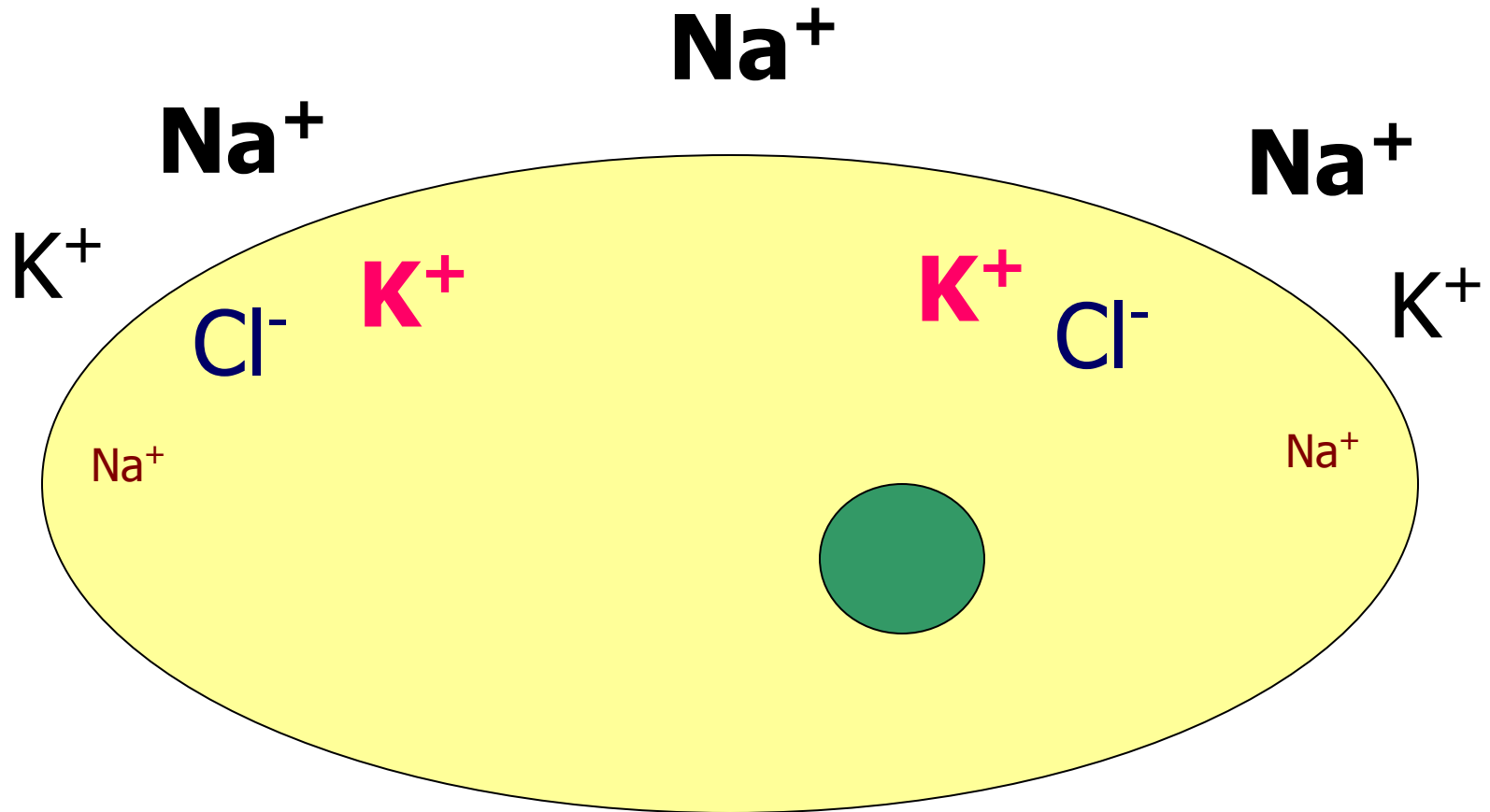


Na^+ - K^+ – насос мембраны

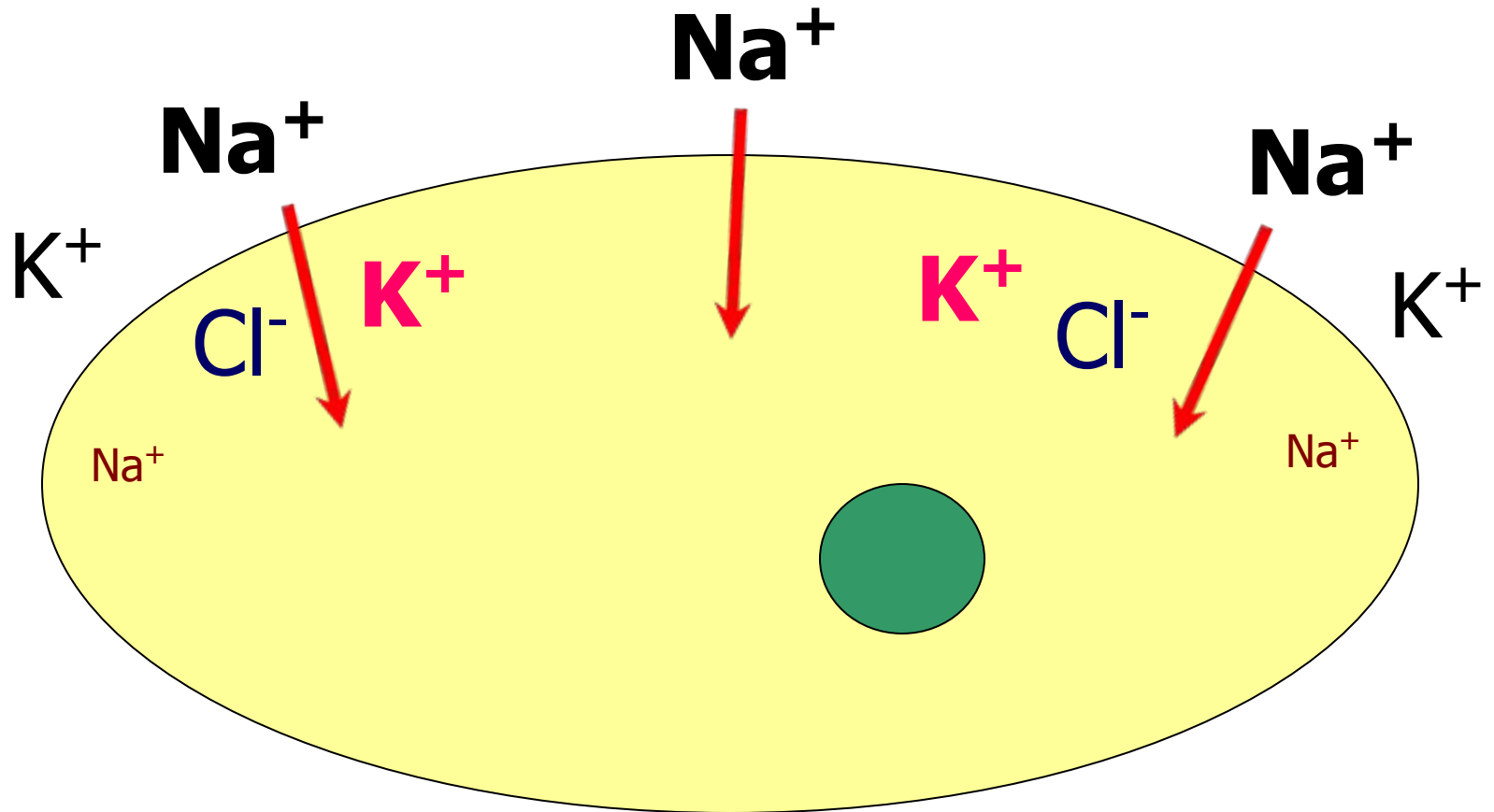
(создание градиента концентрации ионов)



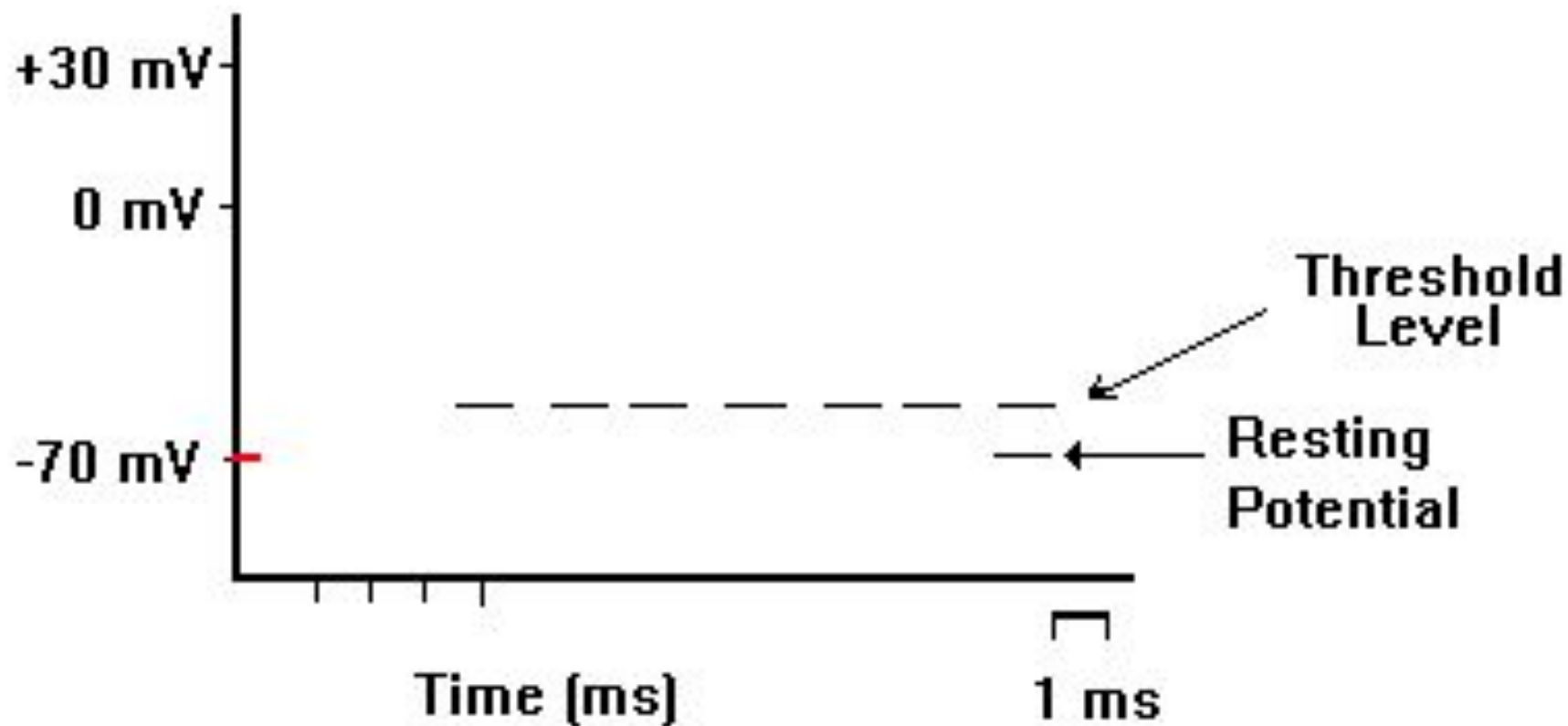
Асимметрия концентрации ионов во
внеклеточном и внутриклеточном растворах в
состоянии функционального покоя



Движение ионов через клеточную мембрану в состоянии возбуждения



БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В КЛЕТКАХ



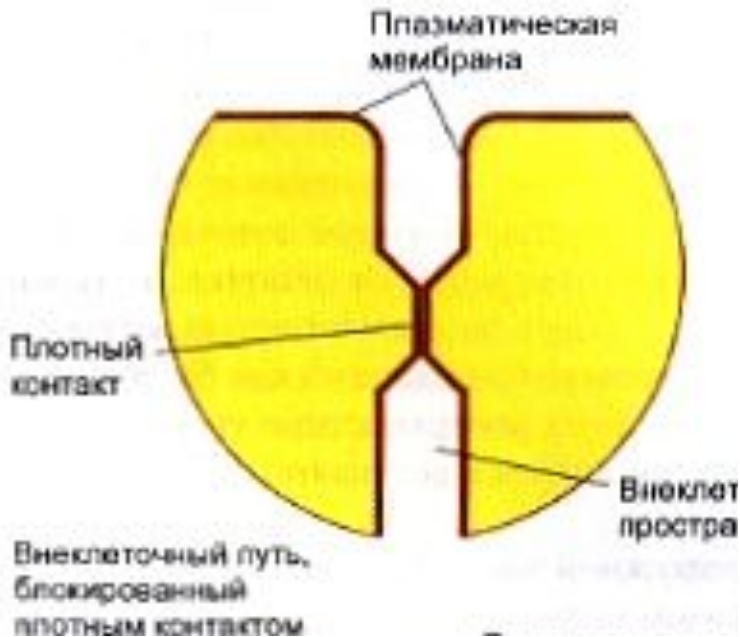
ФИЗИОЛОГИЯ СИНАПСОВ



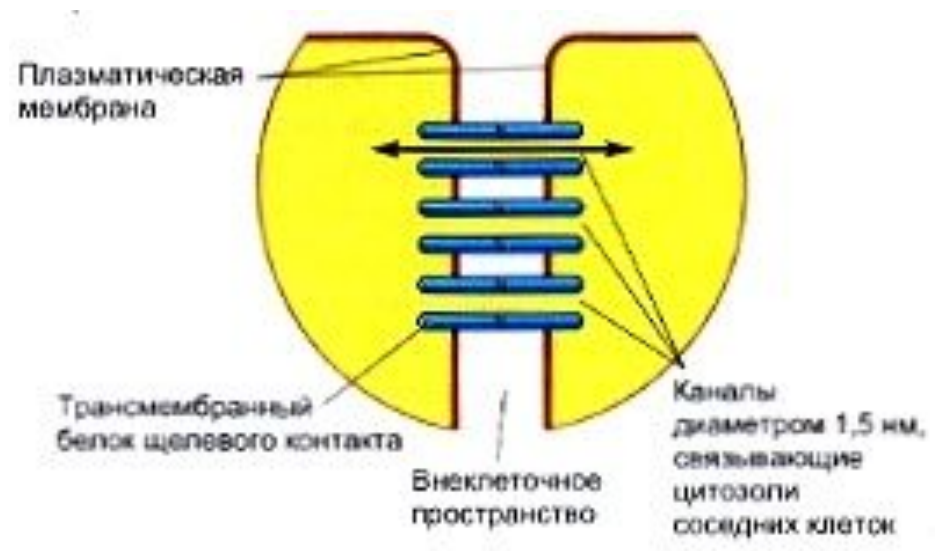
**СИНАПС – СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ
СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ
ПЕРЕДАЧУ ИНФОРМАЦИИ
С НЕРВНОЙ КЛЕТКИ НА ДРУГУЮ
ВОЗБУДИМУЮ КЛЕТКУ**

Типы специализированных межклеточных контактов

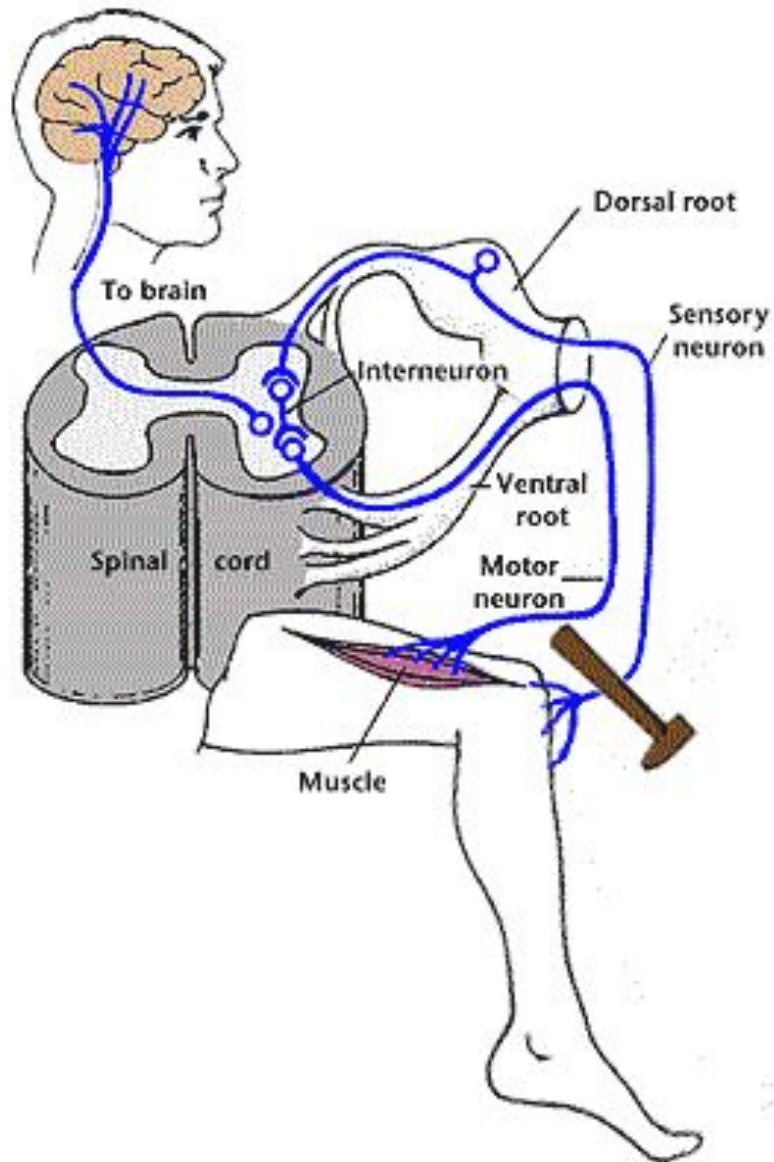
Плотный контакт



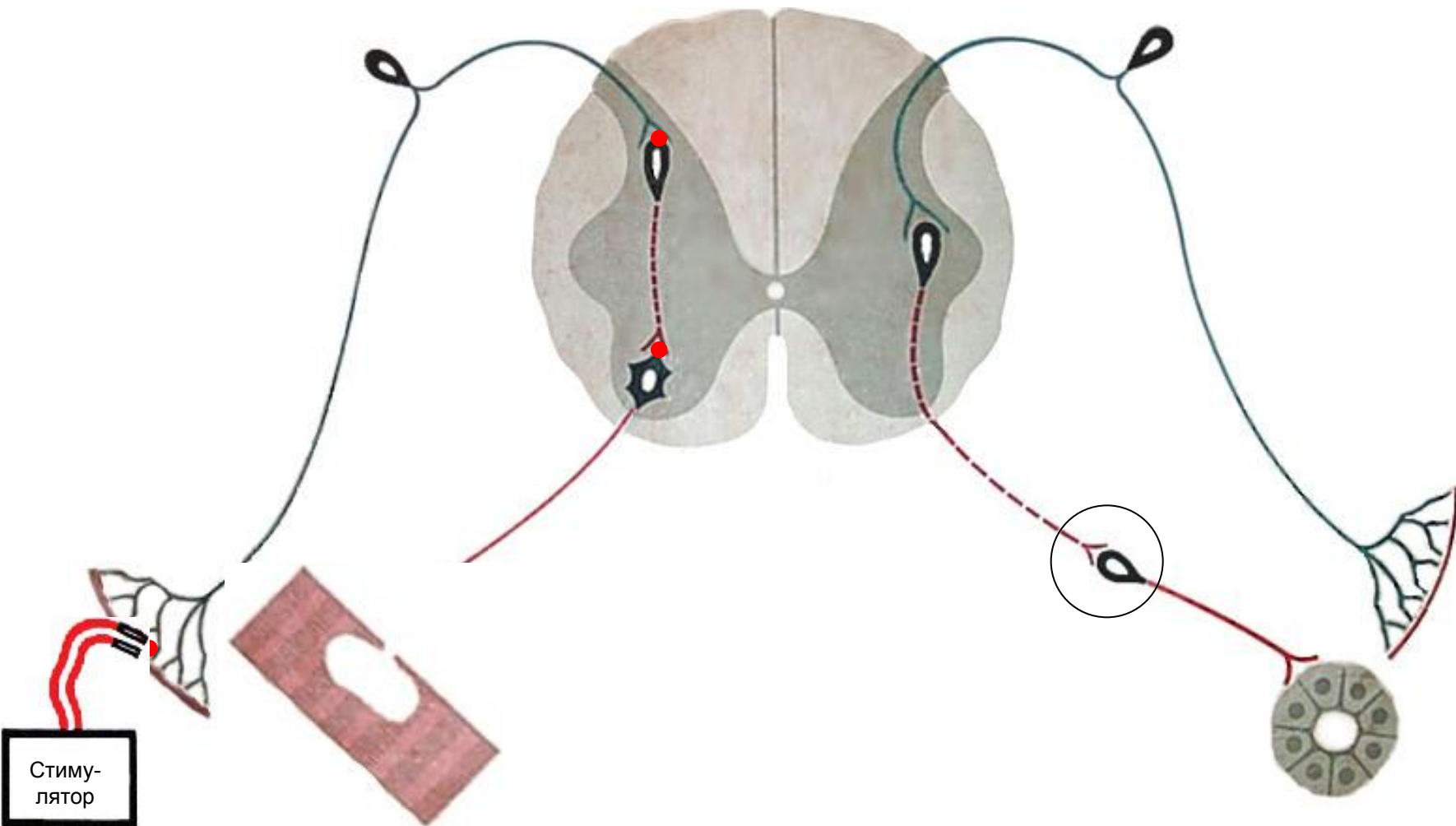
Щелевой контакт

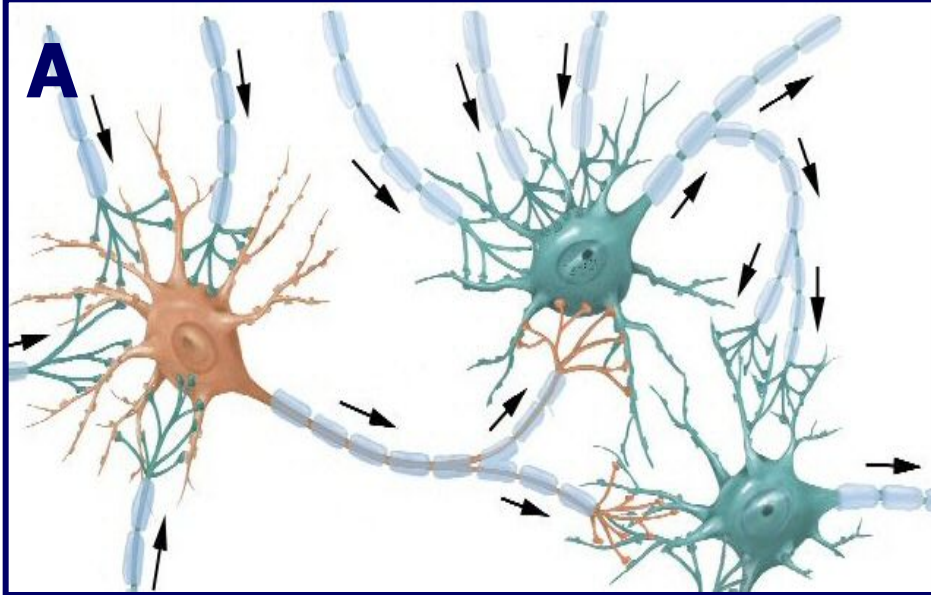


Коленный рефлекс

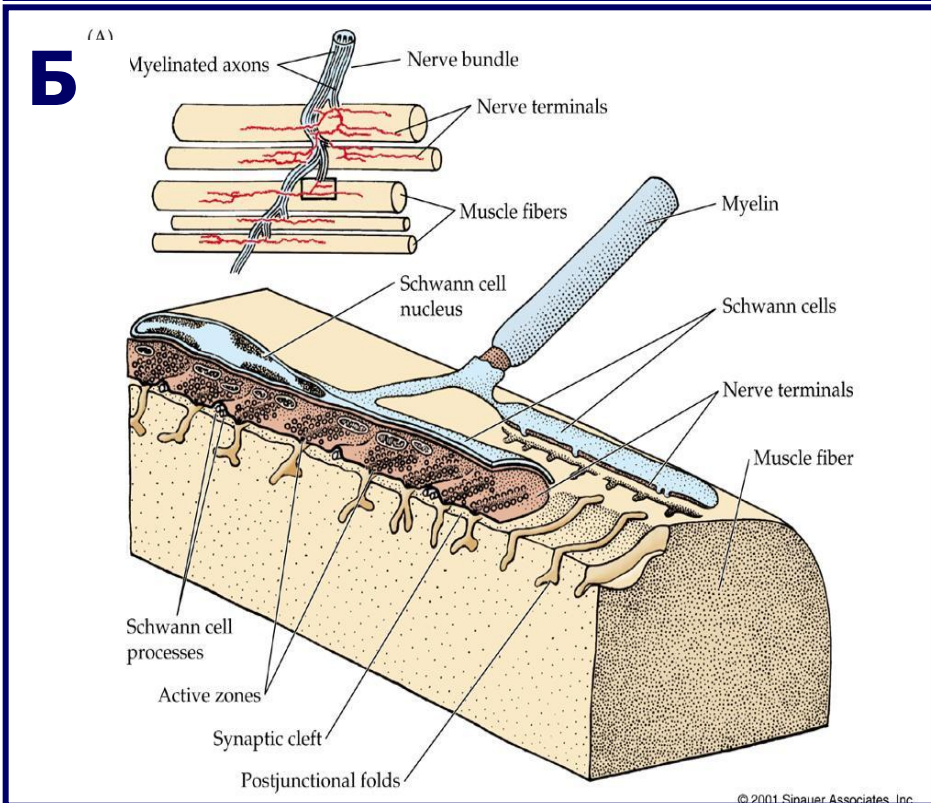


Возникновение и распространение возбуждения с афферентного нейрона на вставочный нейрон, затем на эфферентный нейрон, а с него на мышечную клетку при соматическом рефлексе с помощью щелевых межклеточных контактов





**Межнейронные
синапсы
в нервной системе
(нервные
синапсы)**



**Нервно-мышечные
синапсы**

КЛАССИФИКАЦИЯ СИНАПСОВ В НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ

I. МОРФОЛОГИЧЕСКИ
АКСО-СОМАТИЧЕСКИЕ
АКСО-АКСОНАЛЬНЫЕ
АКСО-ДЕНДРИТНЫЕ

II. ФУНКЦИОНАЛЬНО
ПО МЕХАНИЗМУ ДЕЙСТВИЯ

- ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
- ХИМИЧЕСКИЕ
- СМЕШАННЫЕ

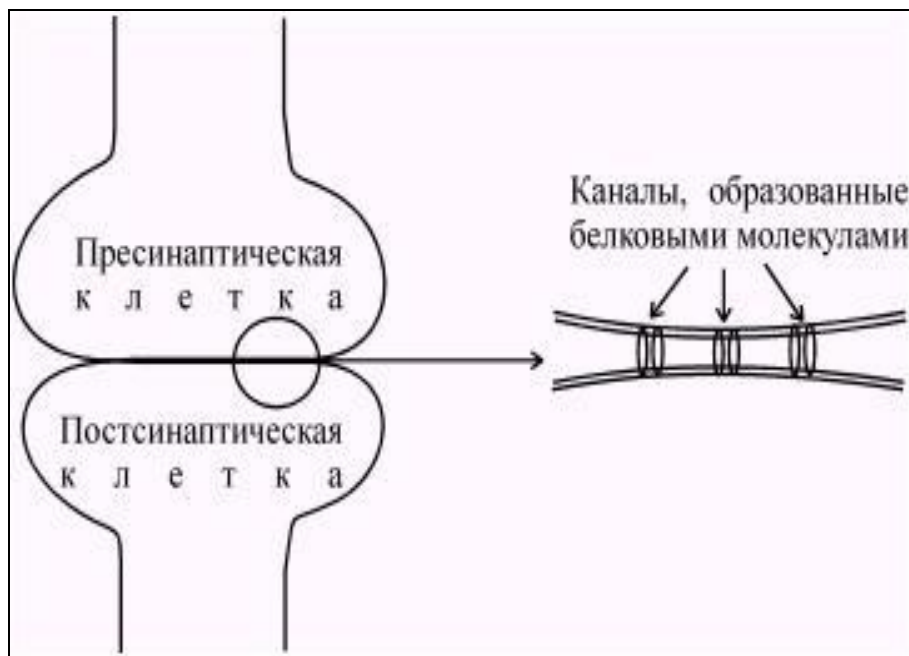
ПО ЭФФЕКТУ

- ВОЗБУЖДАЮЩИЕ
- ТОРМОЗЯЩИЕ

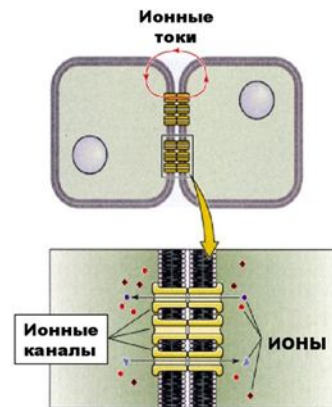
ПО ПРИРОДЕ МЕДИАТОРА

- АДРЕНЕРГИЧЕСКИЕ
- ХОЛИНЕРГИЧЕСКИЕ
- ГАМК-ЕРГИЧЕСКИЕ
- СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКИЕ
- ГЛИЦИНЕРГИЧЕСКИЕ И Т.Д.

Общий план строения синапсов



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СИНАПС



ХИМИЧЕСКИЙ СИНАПС



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИНАПСЫ

Электрический синапс имеет свойство **фильтра низких частот**, поскольку ток, текущий через щелевой контакт, проходит через емкость и сопротивление мембраны постсинаптической клетки.

Передаточные функции электрического синапса и последующее влияние различных свойств мембран «щелевых» и «нещелевых» участков легко объяснимы при рассмотрении электрического синапса как эквивалентной дифференцирующей цепочки (**RC-элемента**).

3

Электрический синапс

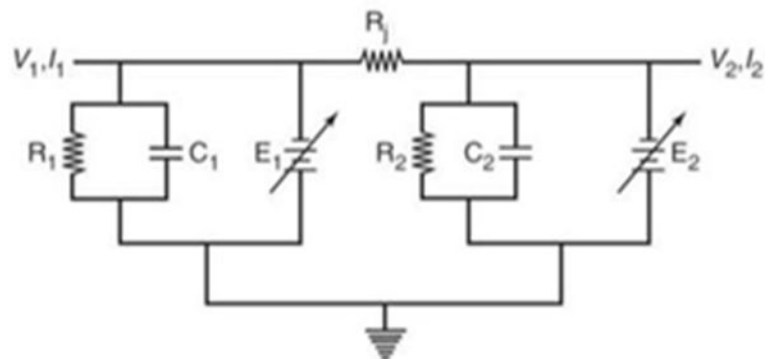
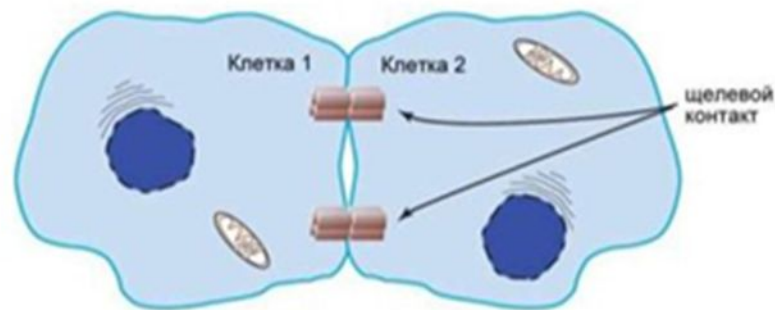
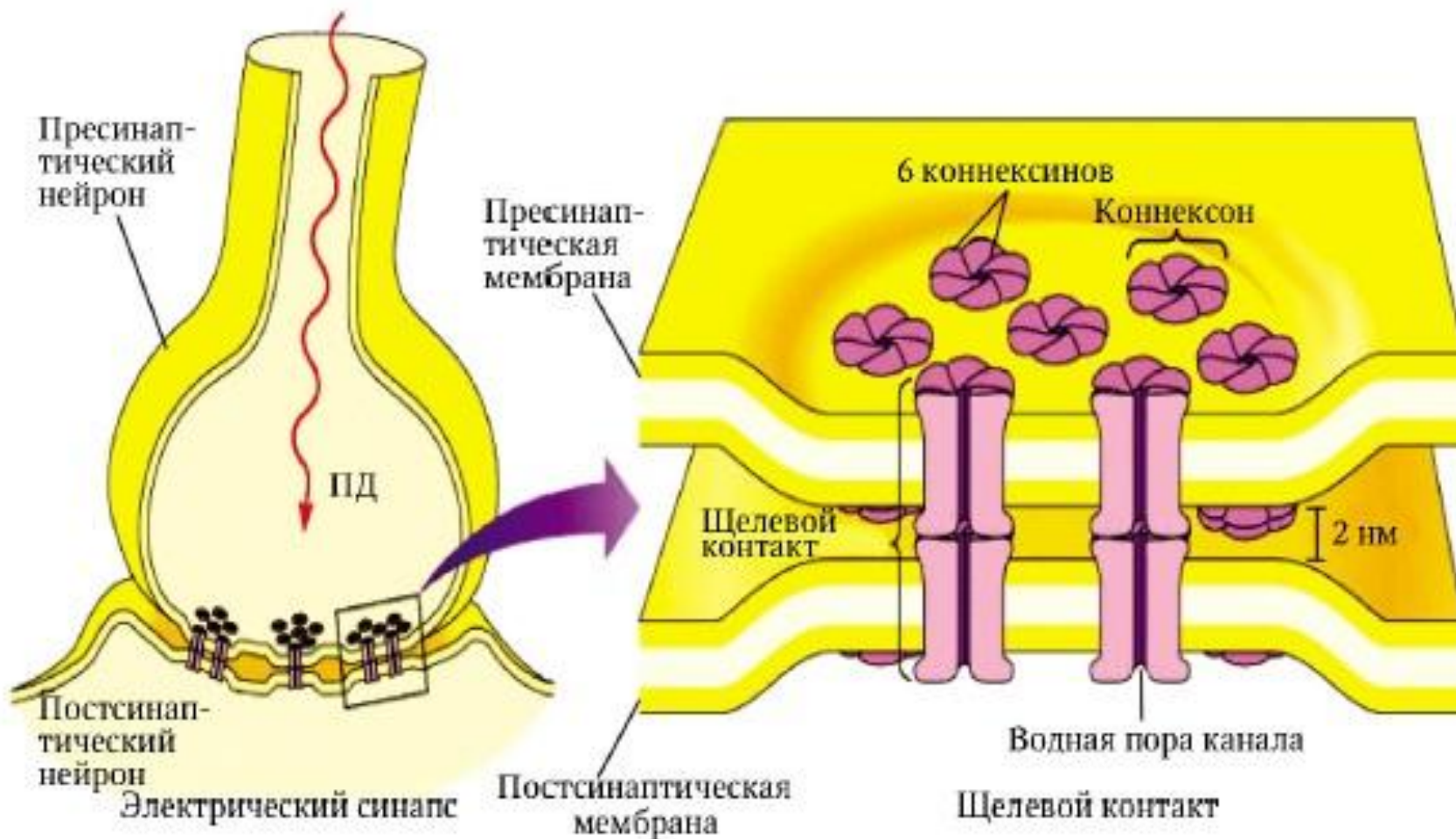
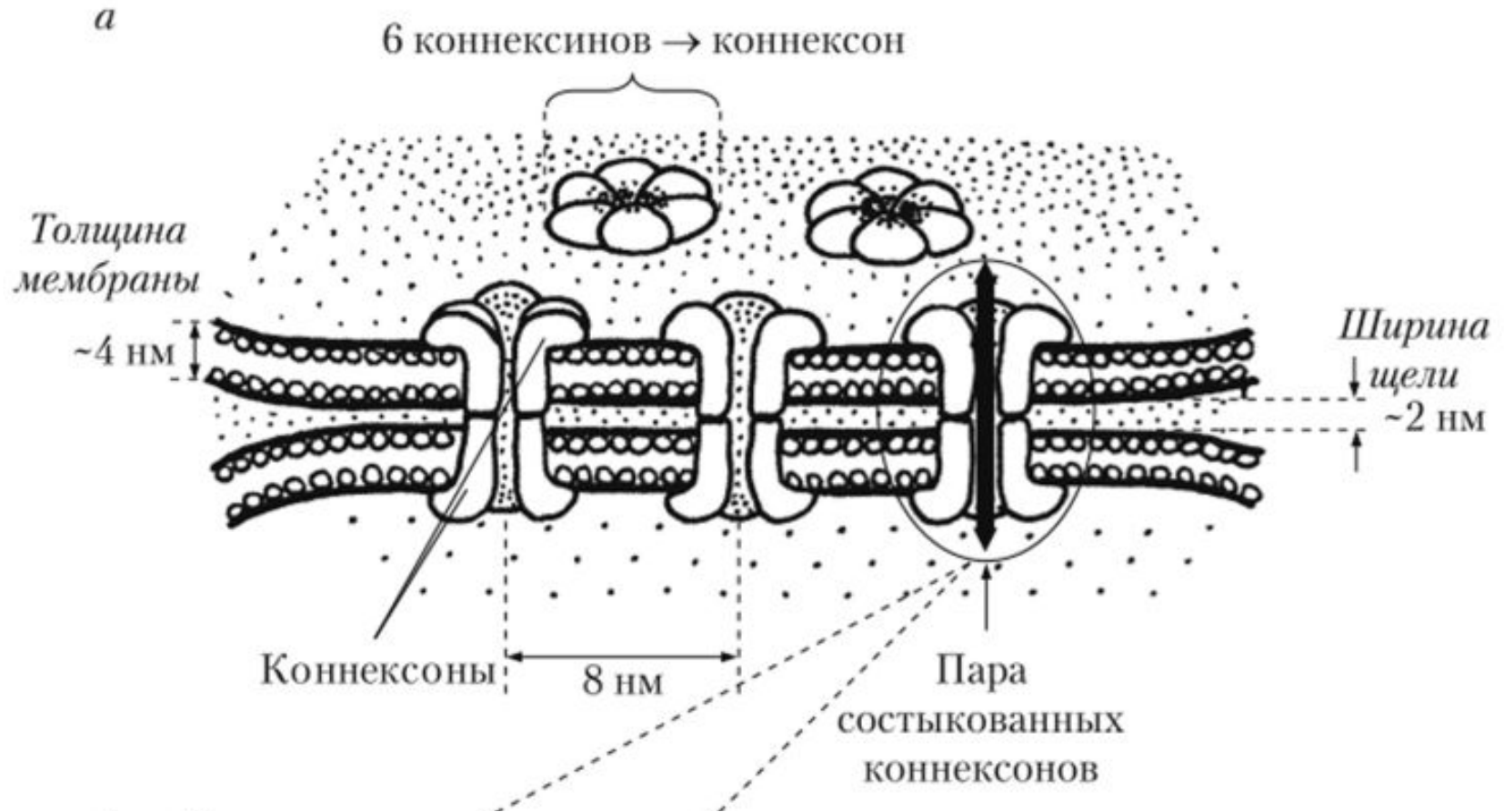


Схема электрического синапса

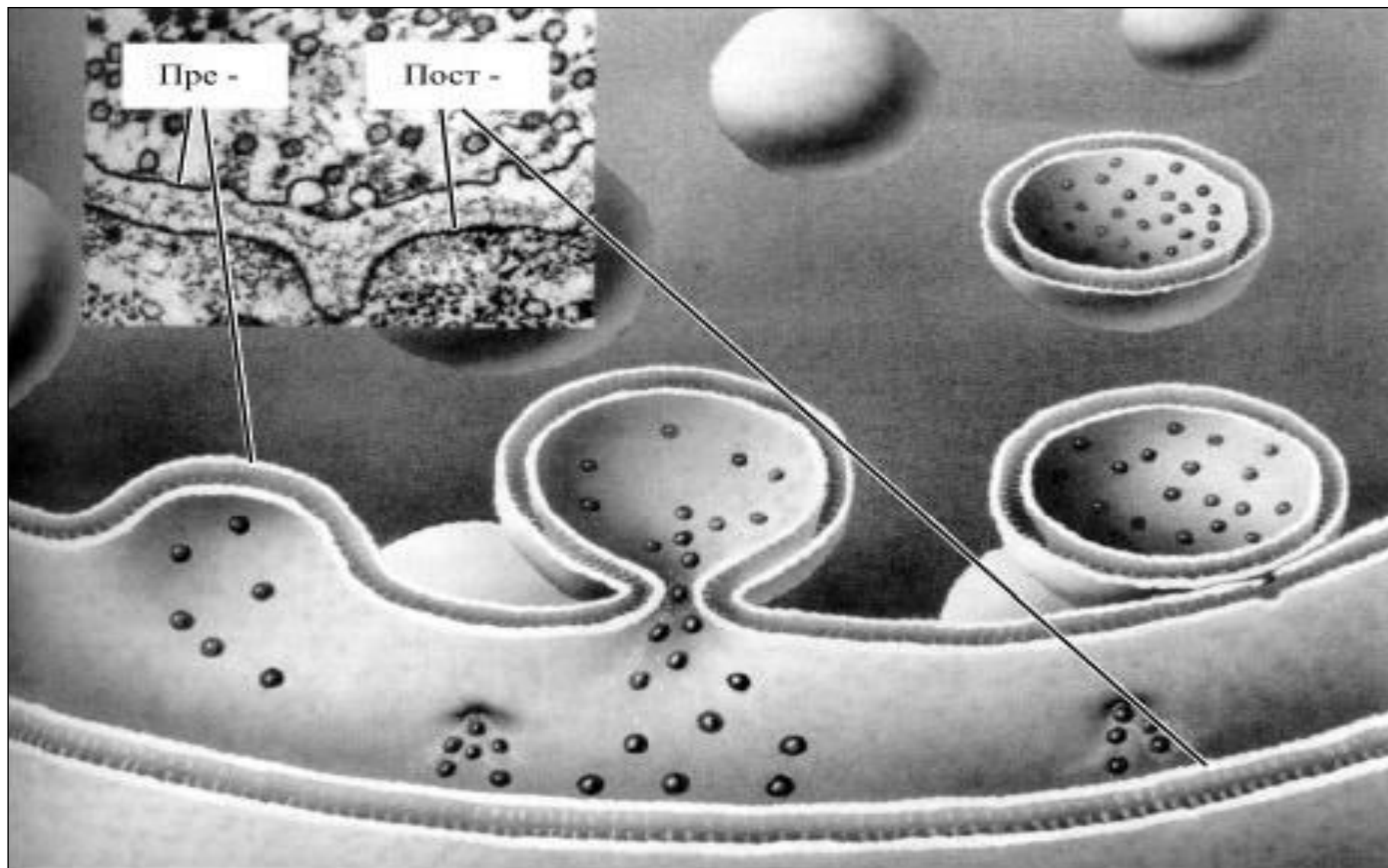


Коннексоны и коннексины электрического синапса



ХИМИЧЕСКИЕ СИНАПСЫ

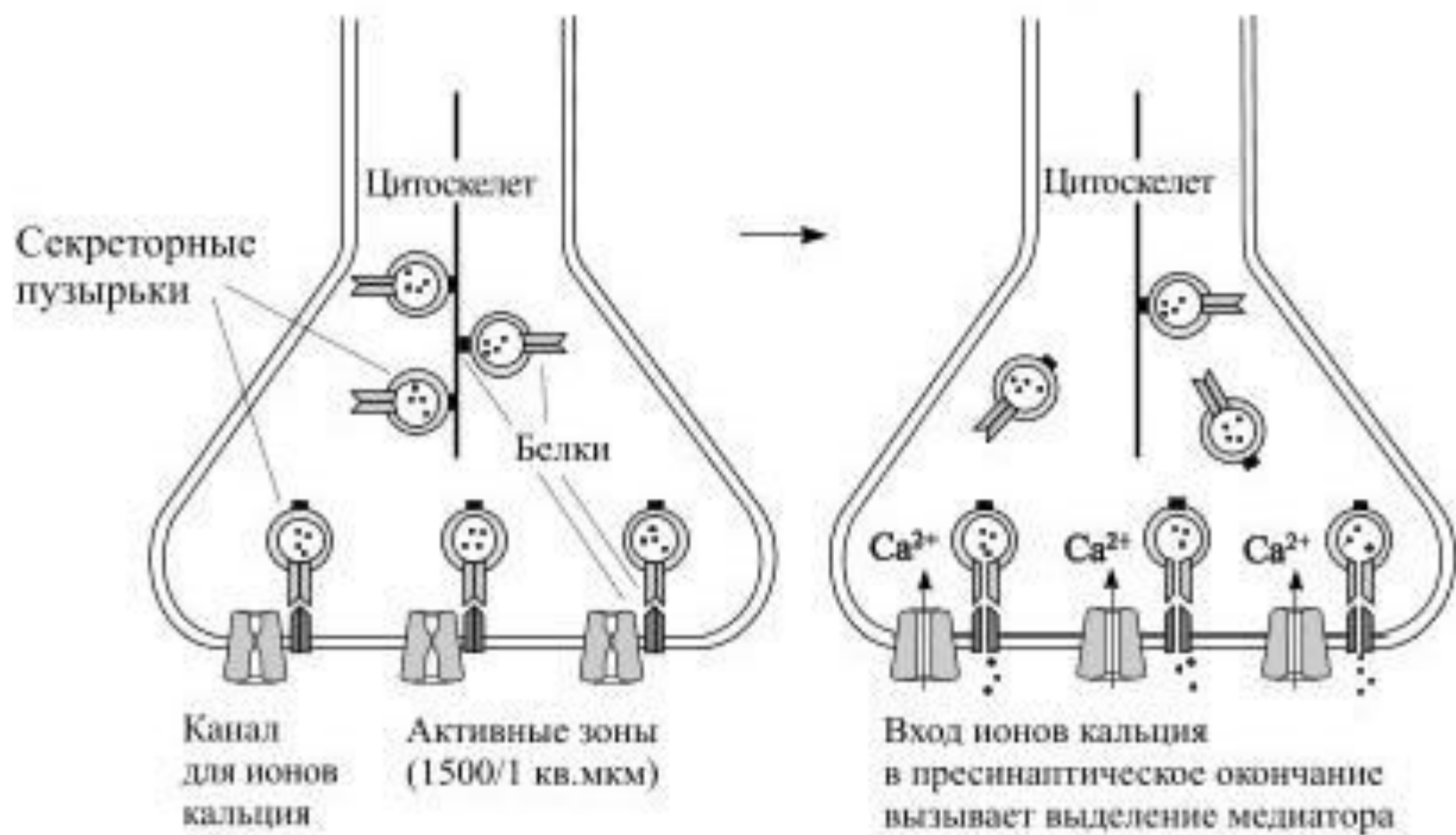
Выделение нейромедиатора из пресинаптической мембраны в синаптическую щель путем экзоцитоза

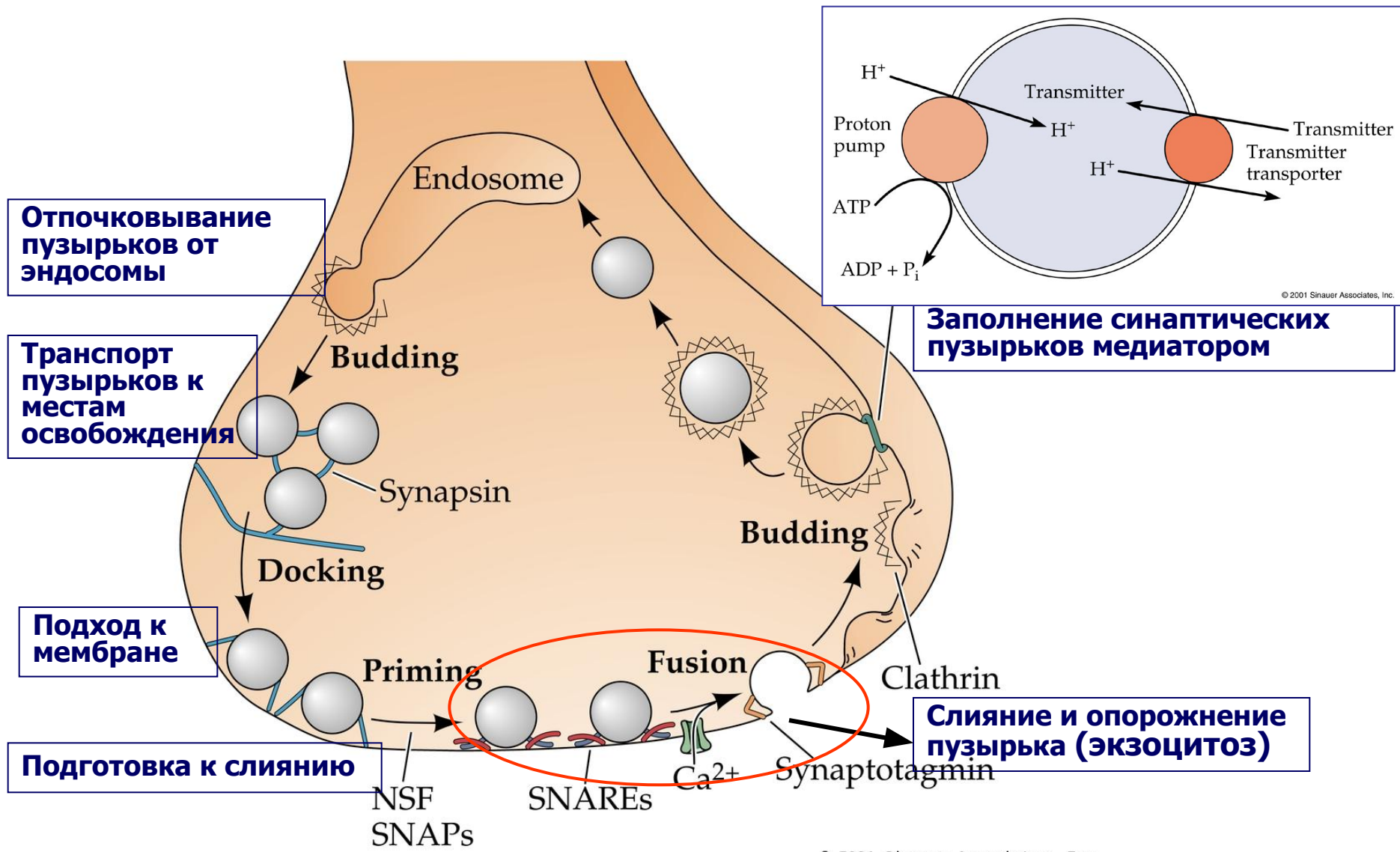


**Эффективность синаптического
процесса определяется
состоянием пресинаптической
и постсинаптической
мембраны**

Состояние покоя

Возбуждение





**Отпочковывание
пузырьков от
эндосомы**

**Транспорт
пузырьков к
местам
освобождения**

**Подход к
мембране**

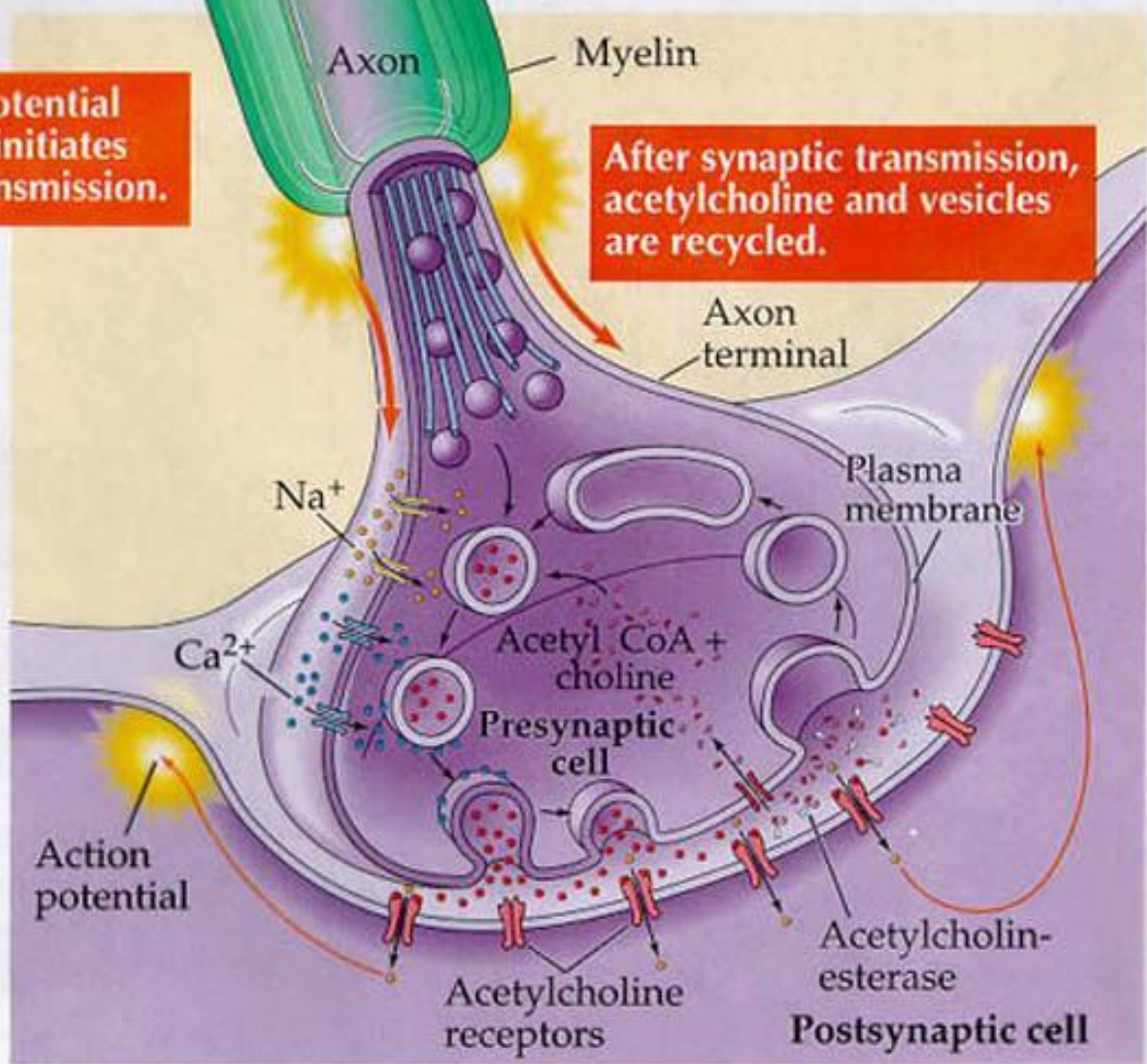
Подготовка к слиянию

**Заполнение синаптических
пузырьков медиатором**

**Слияние и опорожнение
пузырька (экзоцитоз)**

An action potential arrives and initiates synaptic transmission.

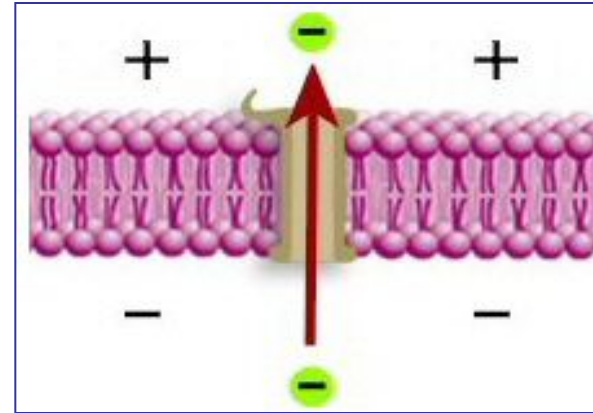
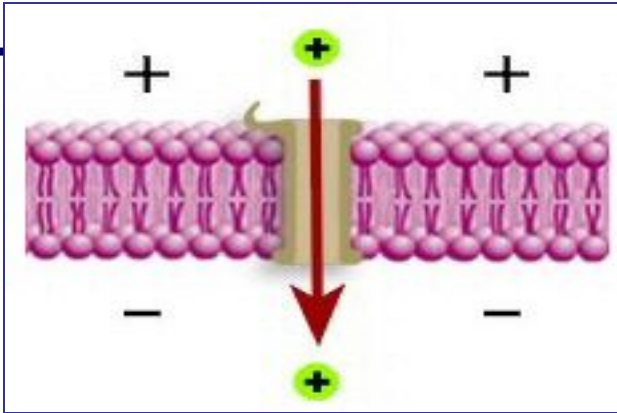
After synaptic transmission, acetylcholine and vesicles are recycled.



ПОСТСИНАПТИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИАЛЫ

Возбуждающий постсинаптический потенциал = ВПСП

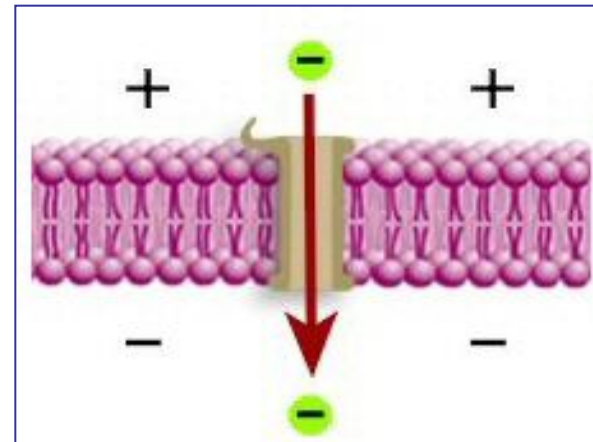
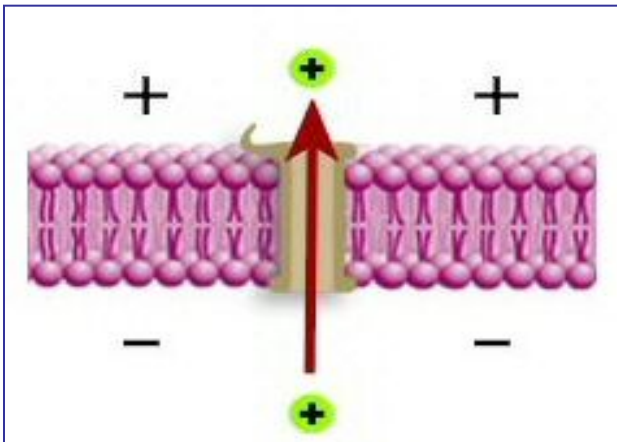
Na^+/K^+
 Ca^{2+}
каналы



Cl^-
каналы

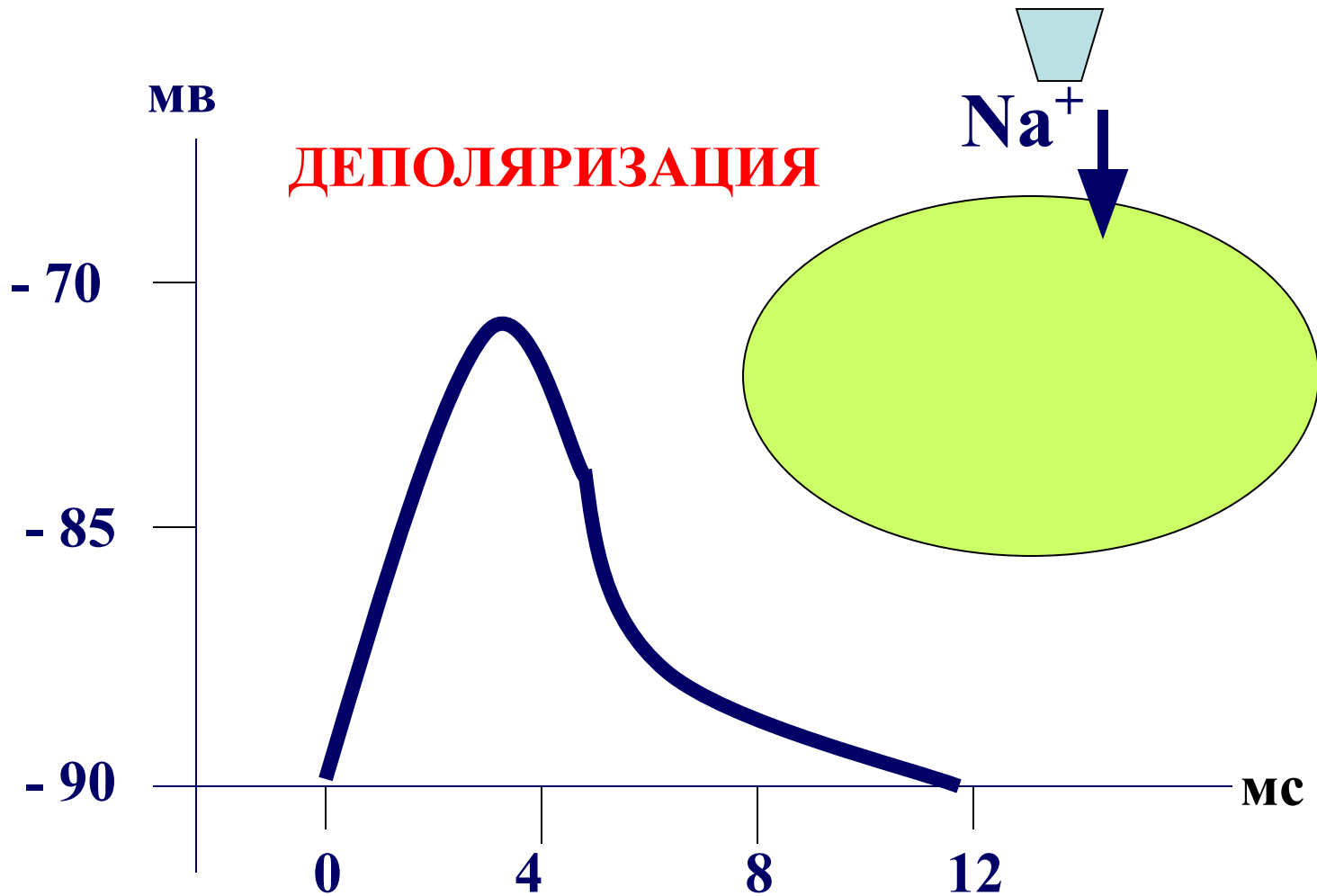
Тормозный постсинаптический ток = ТПСП

K^+
каналы

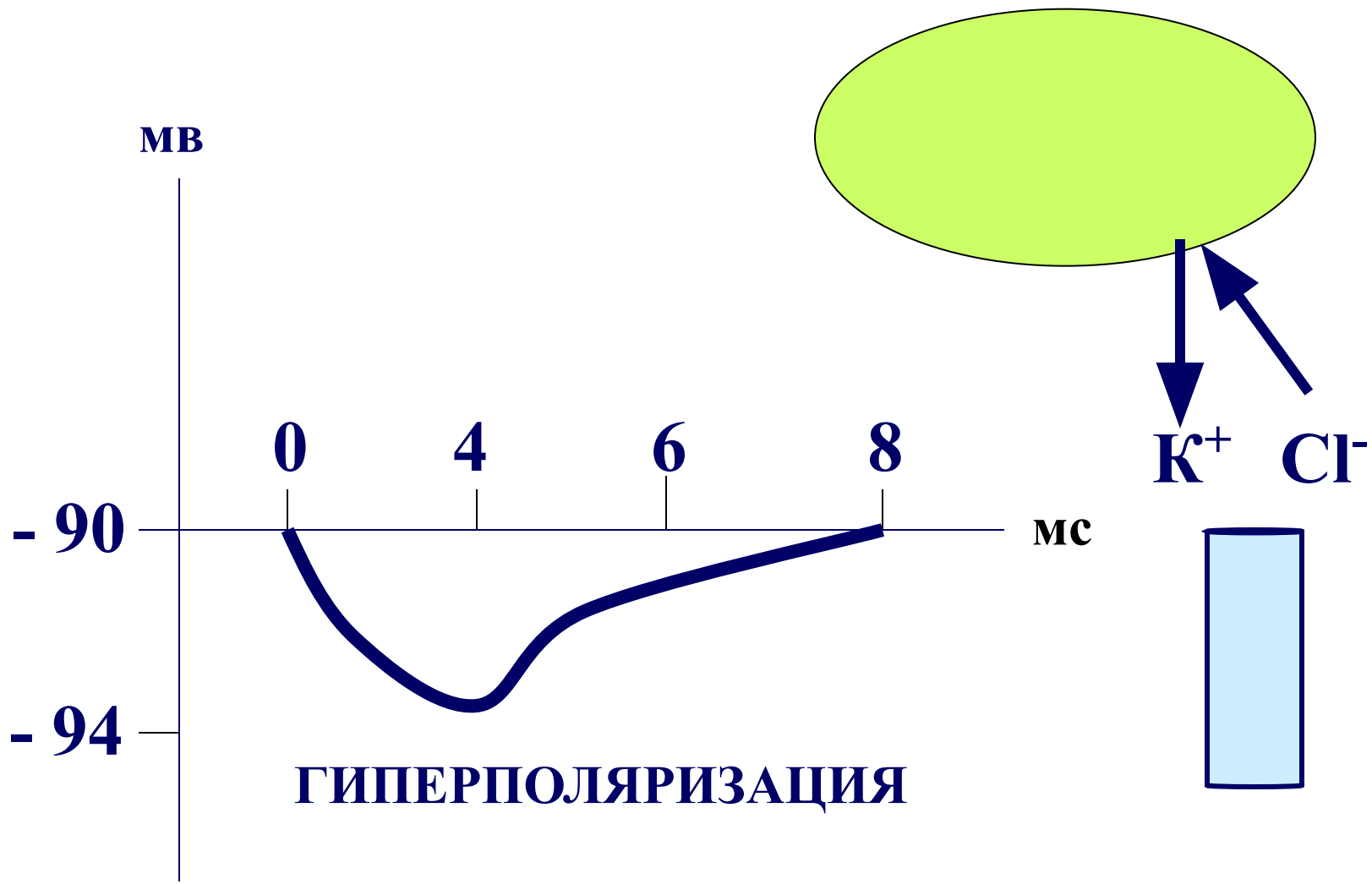


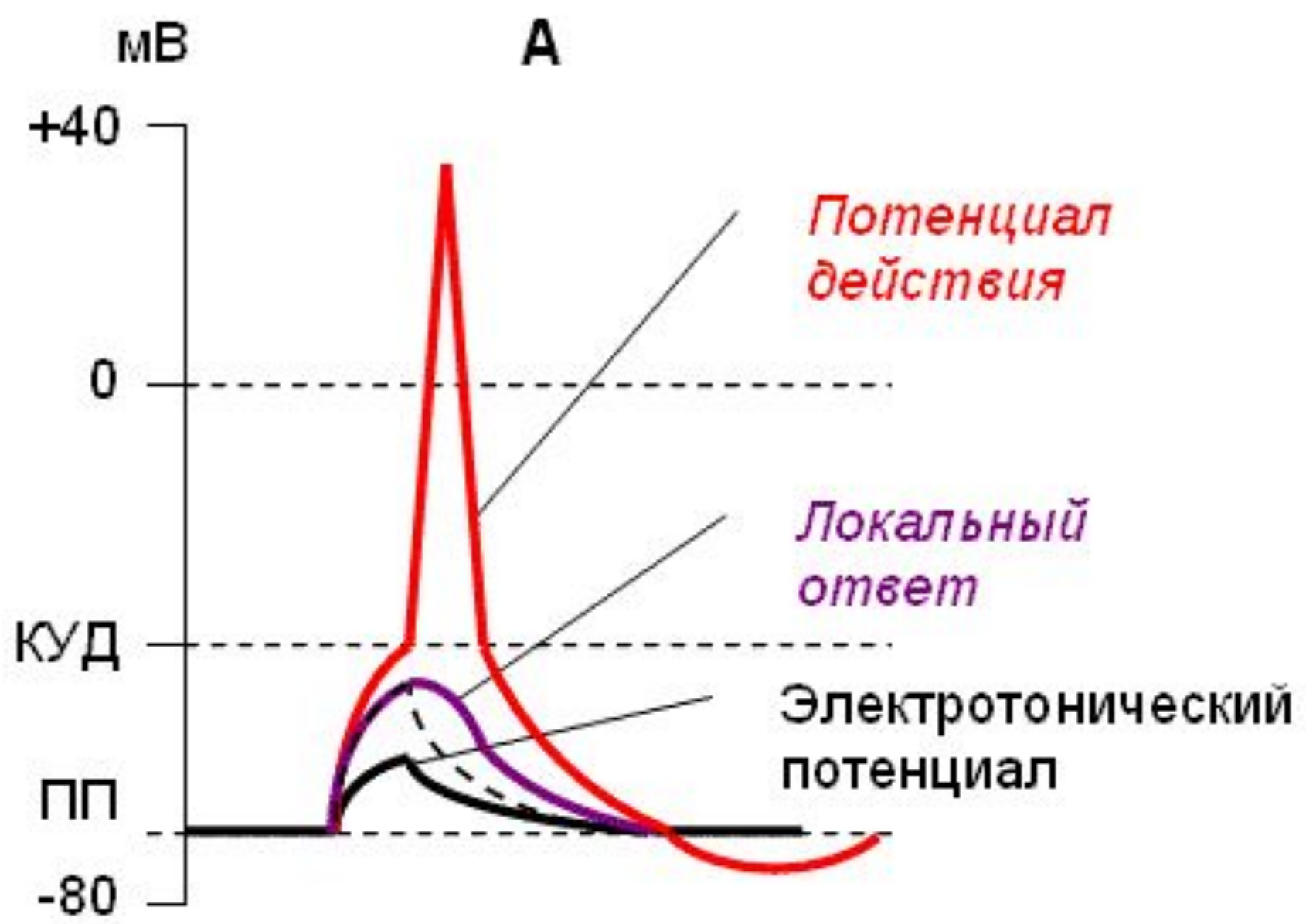
Cl^-
каналы

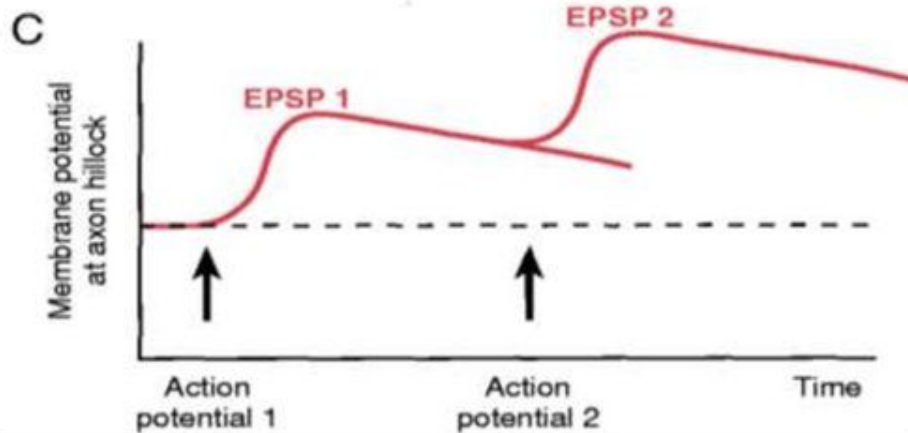
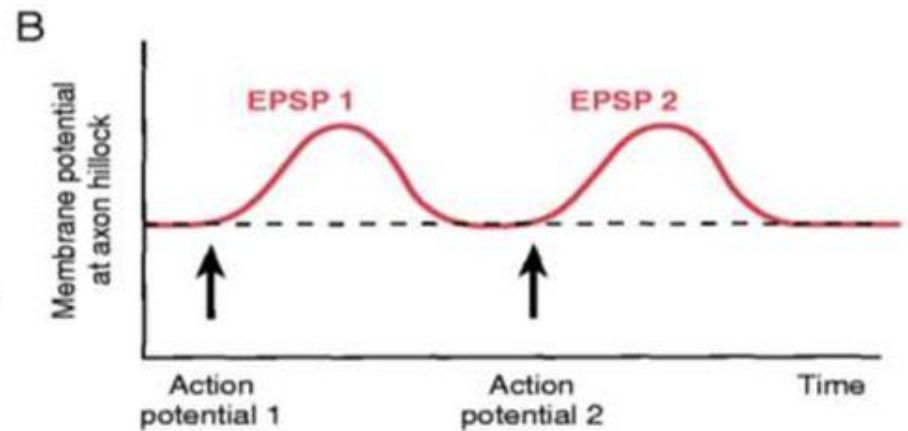
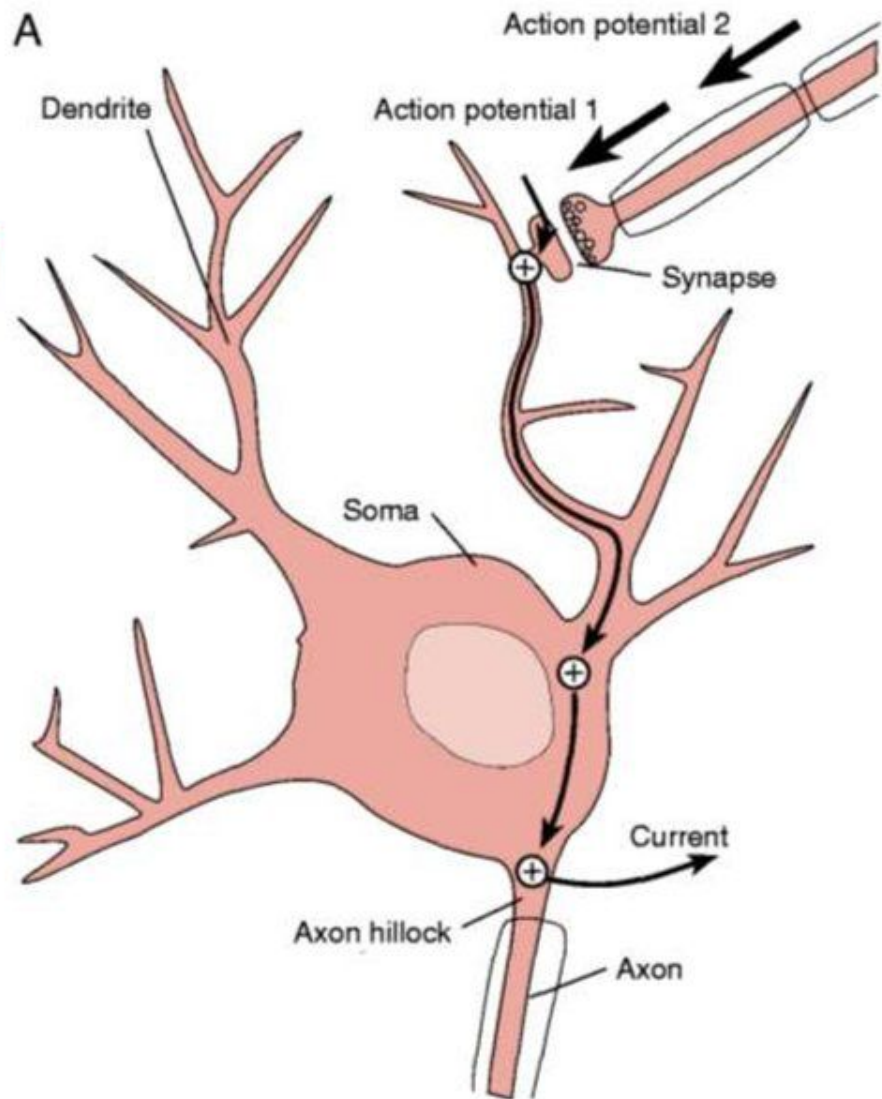
Возбуждающий постсинаптический потенциал (ВПСП)



Тормозной постсинаптический потенциал (ТПСП)







Временная суммация

НЕРВНО-МЫШЕЧНОЕ ПРОВЕДЕНИЕ

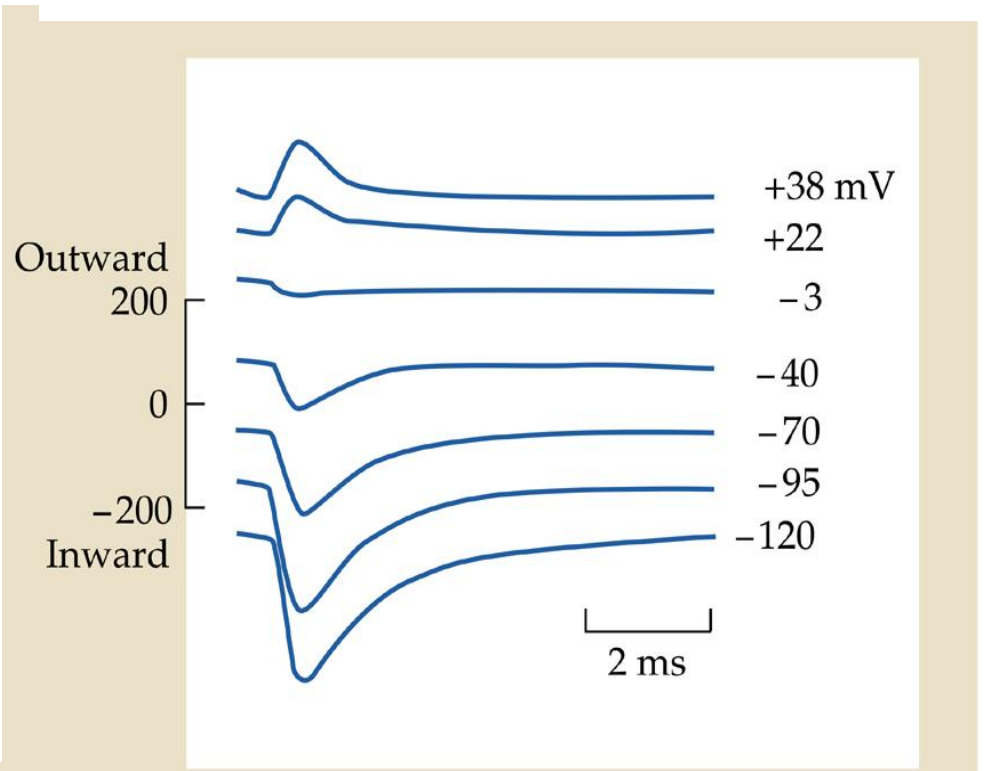
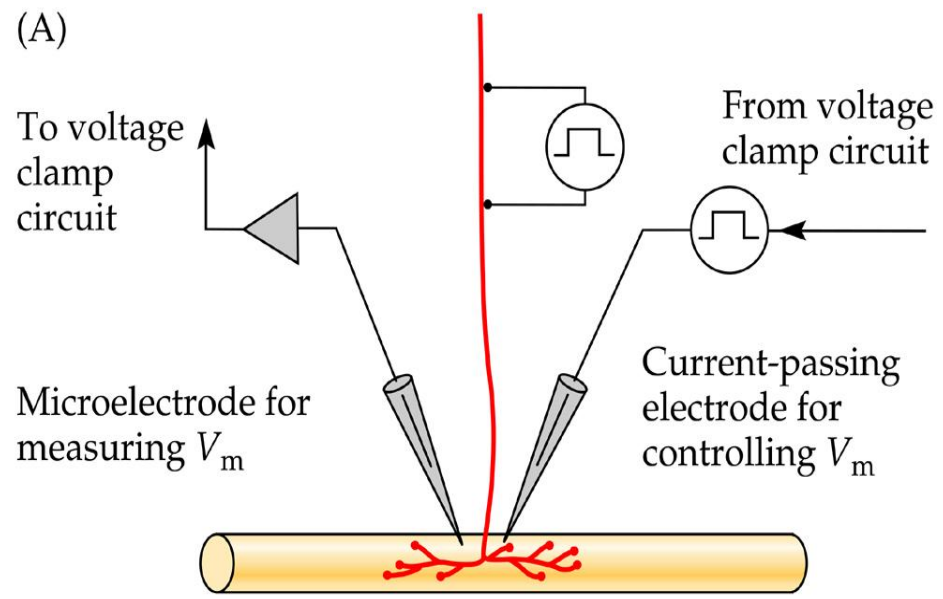
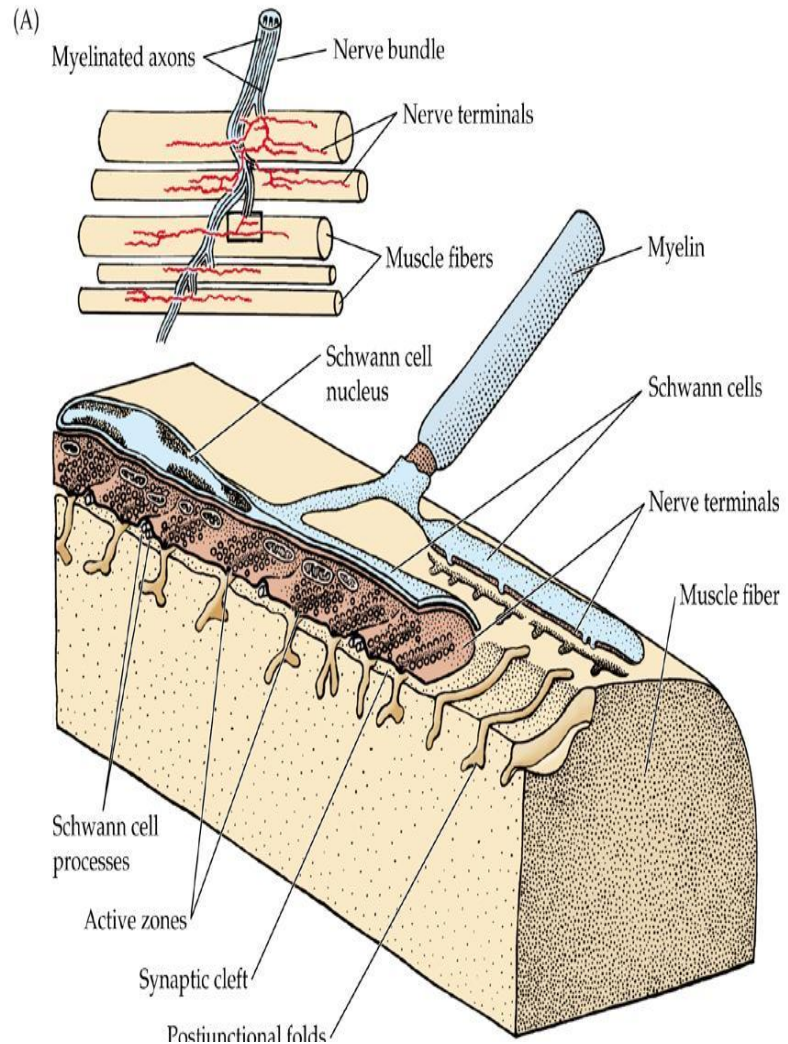
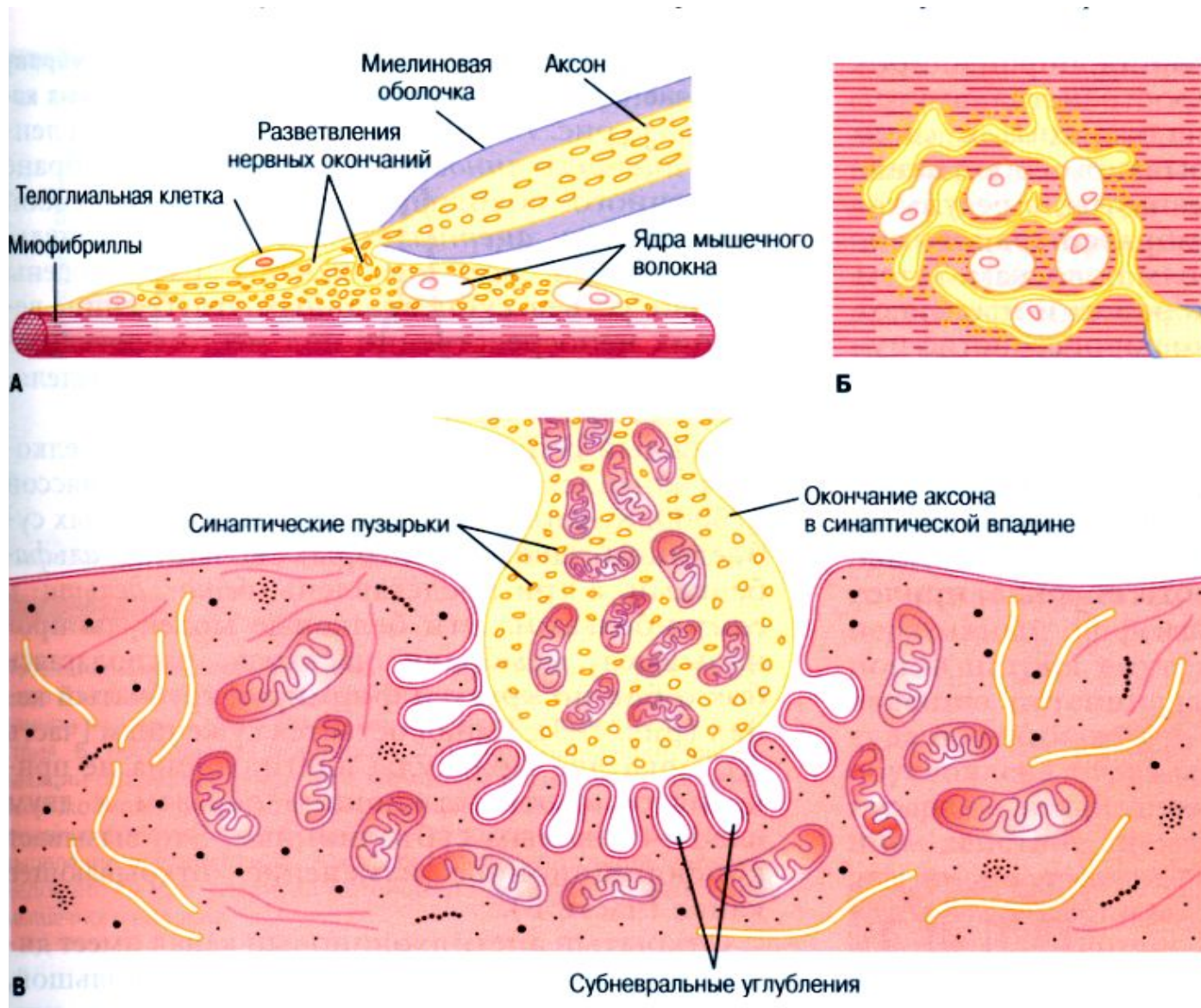


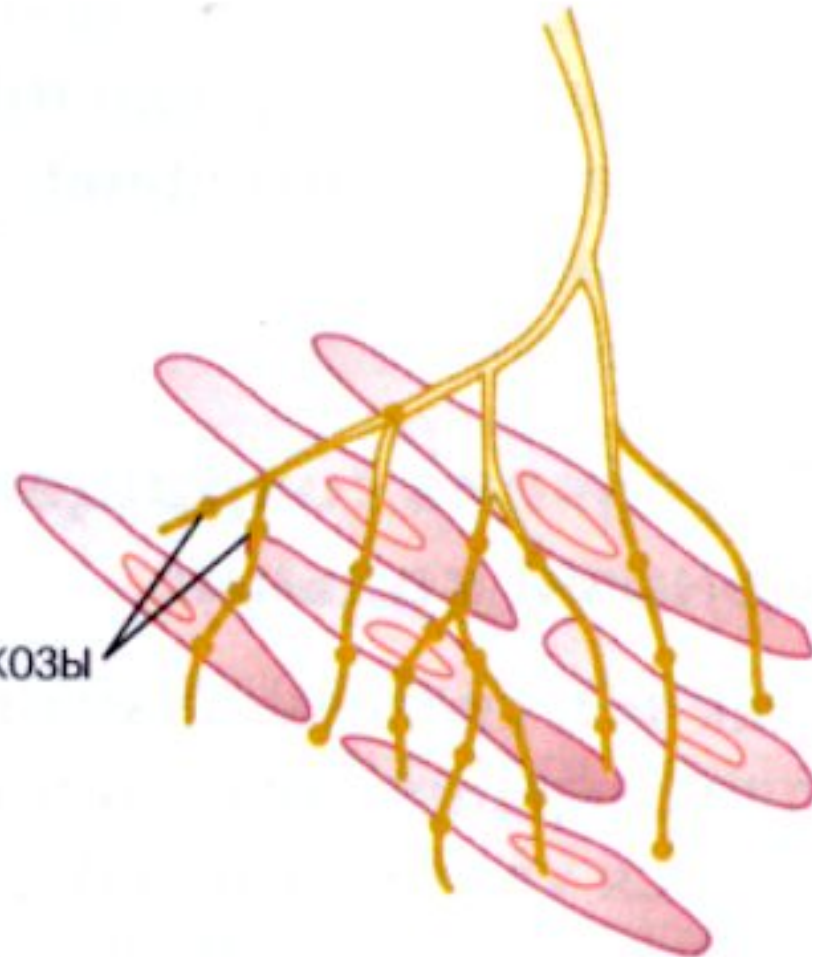
СХЕМА НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО СИНАПСА



НЕРВНО-МЫШЕЧНЫЙ СИНАПС В ГЛАДКОМЫШЕЧНОЙ ВИСЦЕРАЛЬНОЙ МЫШЦЕ



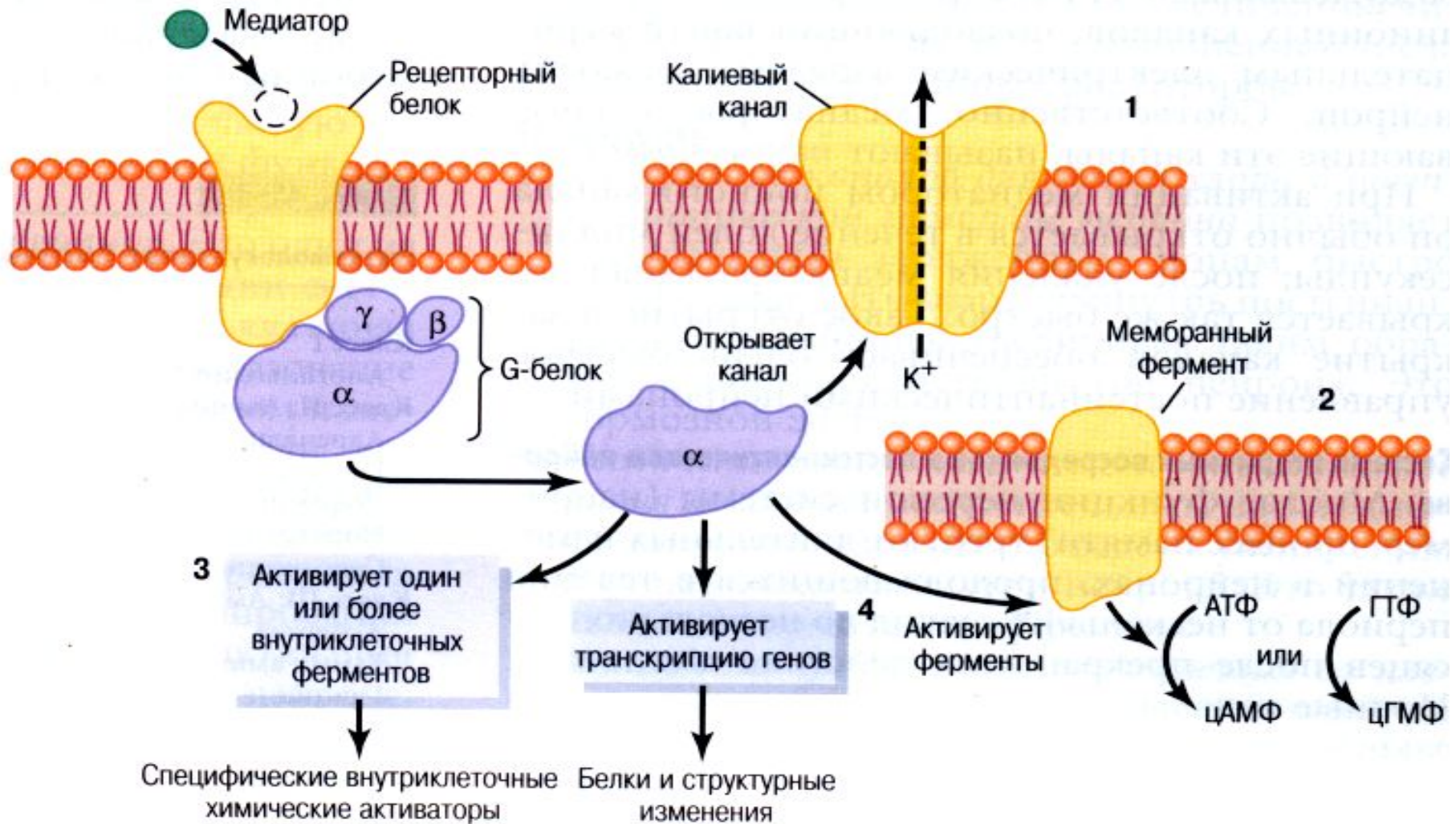
Висцеральная



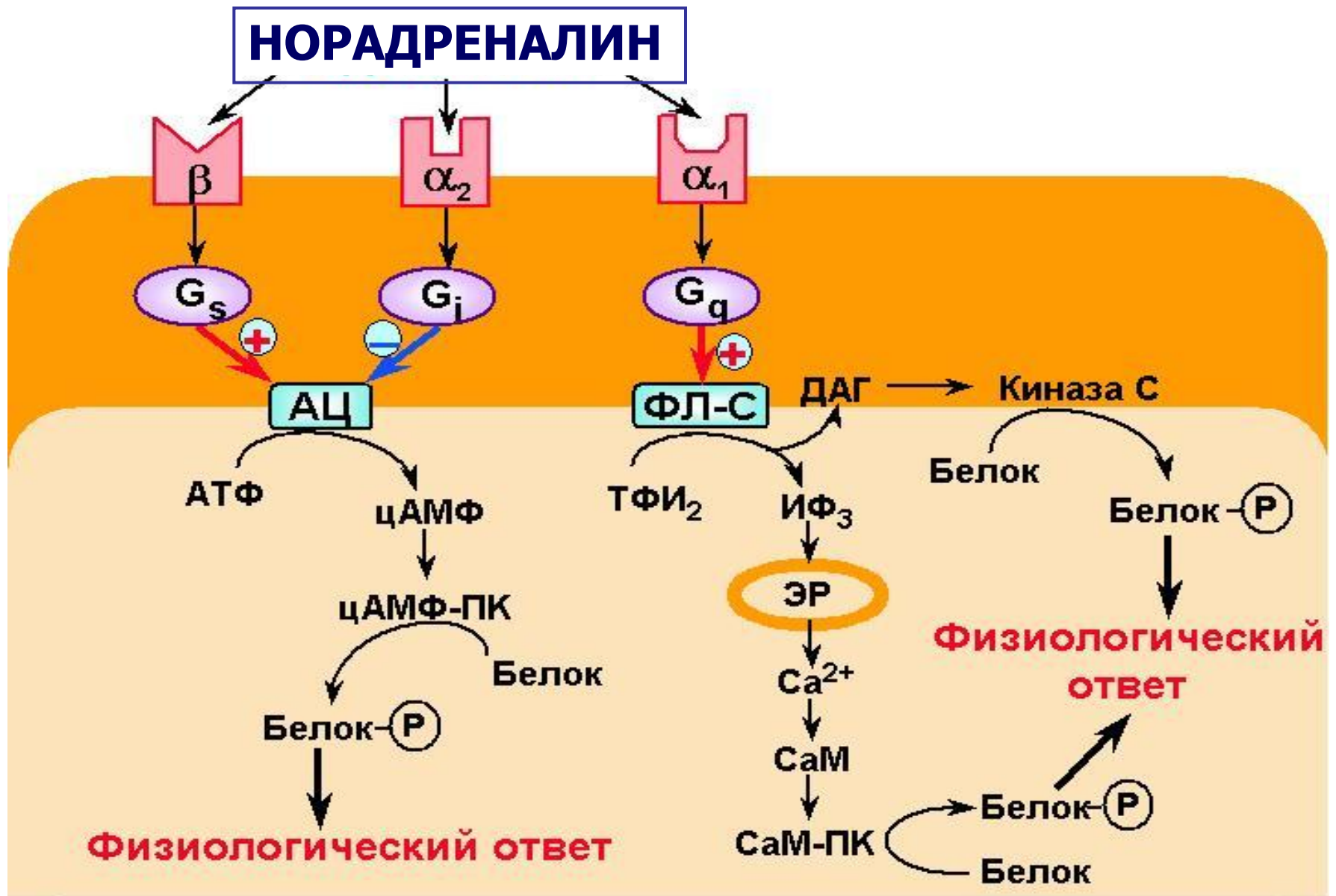
Мультиунитарная

Варикозы

Варианты влияния медиатора на клетку через систему вторичного посредника



НОРАДРЕНАЛИН



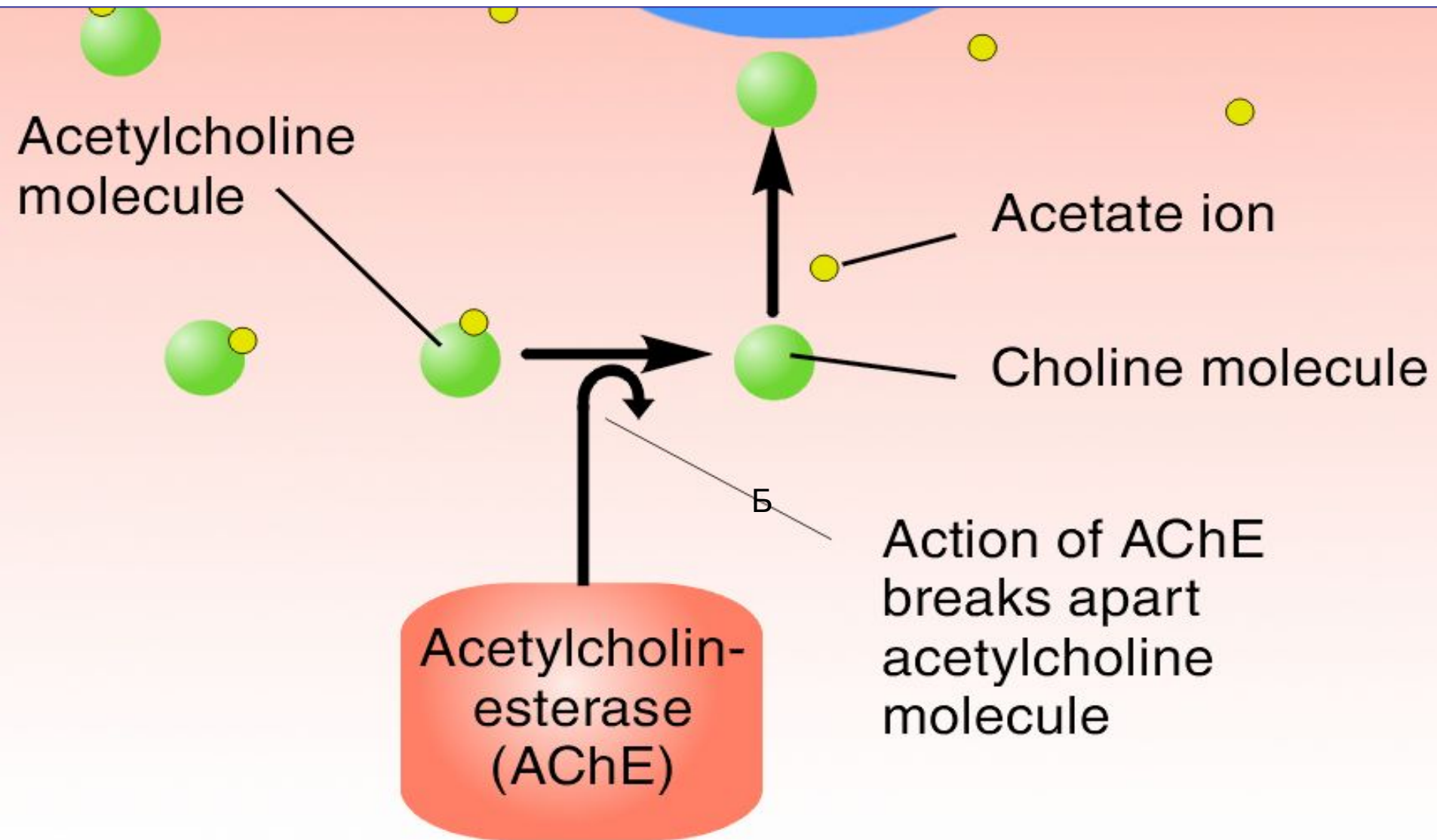
Молекулярные механизмы действия адреналина с участием β , α_2 , α_1 -адренергических рецепторов, G-белков (G_s , G_i и G_q), а также аденилатциклазной (АЦ) системы и фосфоинозитидного обмена (ФЛ-С – фосфолипаза С, ТФИ₂-трифосфоинозитид, ДАГ – диацидглицерин, ИФ₃ – инозитол-1,4,5-трифосфат, ЭР – эндоплазматический ретикулум, CaM – кальмодулин, ПК – протеинкиназы)

ЭНДОГЕННЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ АДРЕНЕРГИЧЕСКОГО СИНАПТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА



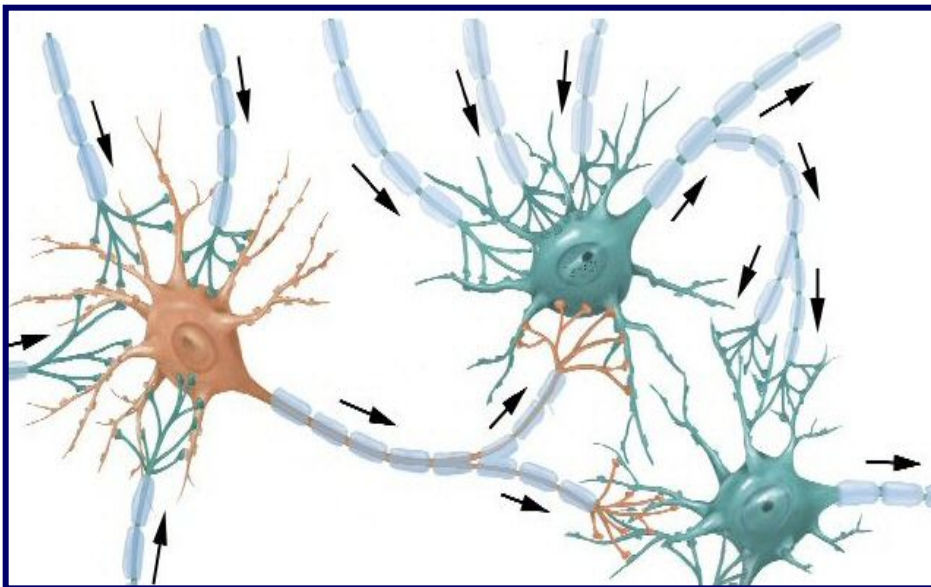
АЛЬФА (1;2) – И БЕТА (1;2) – АДРЕНОРЕЦЕПТОРЫ

ЭНДОГЕННАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ХОЛИНЕРГИЧЕСКОГО СИНАПТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

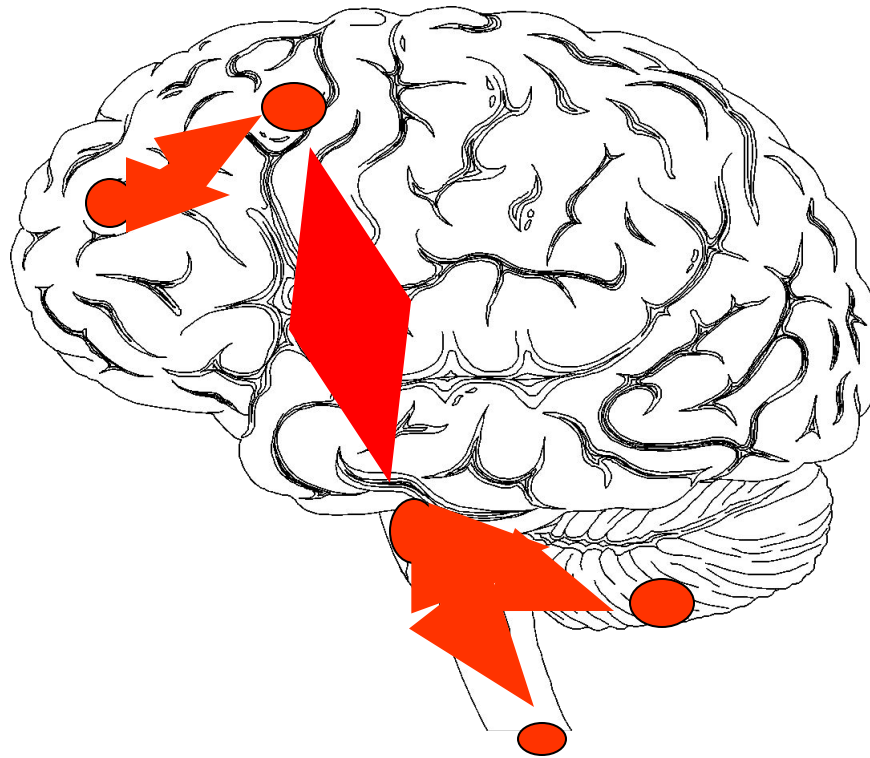


НЕРВНЫЕ ЦЕНТРЫ

Морфофункциональное объединение нервных клеток, необходимых и достаточных для управления определенной функцией организма



ПРИНЦИП СУБОРДИНАЦИИ НЕРВНЫХ ЦЕНТРОВ



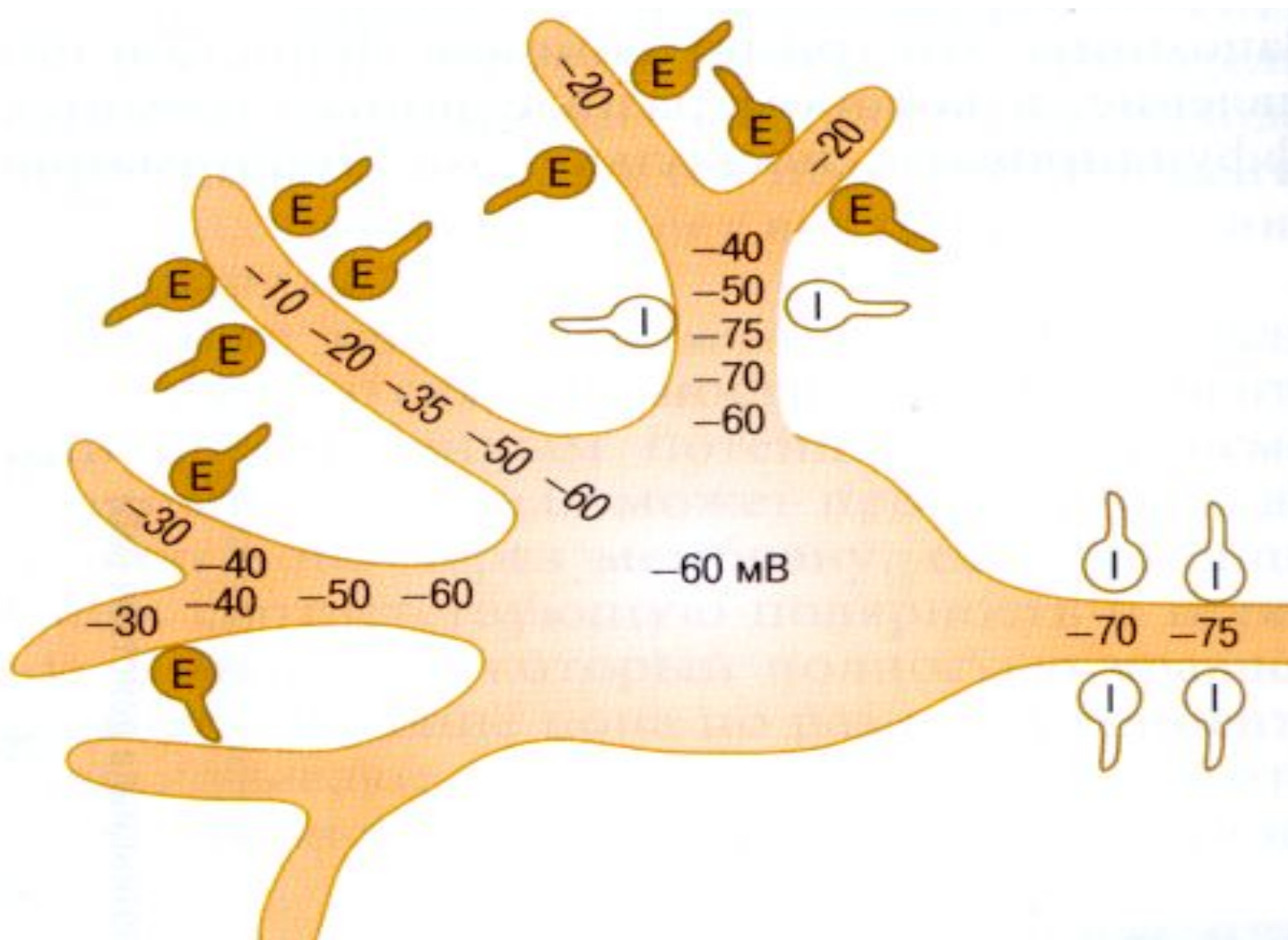
СВОЙСТВА НЕРВНЫХ ЦЕНТРОВ

- **Одностороннее проведение возбуждения**
- **Задержка проведения возбуждения**
- **Суммация возбуждений**
- **Посттетаническая потенция**
- **Трансформация ритма возбуждений**
- **Рефлекторное последствие**
- **Тонус**
- **Утомление**
- **Специфическая чувствительность к гипоксии и биологически активным веществам**
- **Торможение**

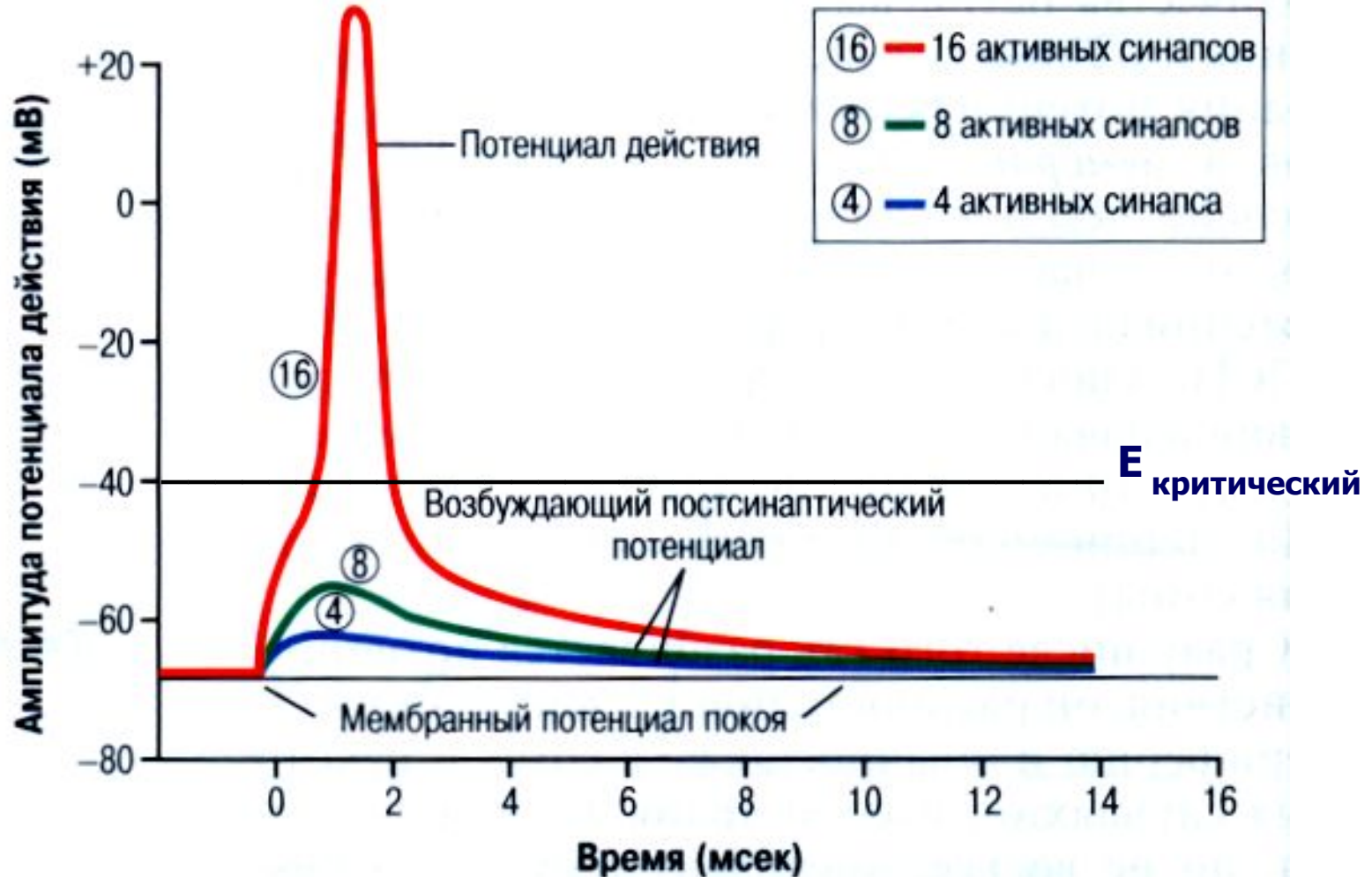
ПРИНЦИПЫ КООРДИНИРОВАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕРВНЫХ ЦЕНТРОВ

- Принцип субординации
- Дивергенция возбуждения
- Конвергенция возбуждений
- Общий конечный путь
- Окклюзия
- Центральное облегчение
- Доминанта
- Обратная афферентация
- Реципрокность
- Пластичность
- Индукция

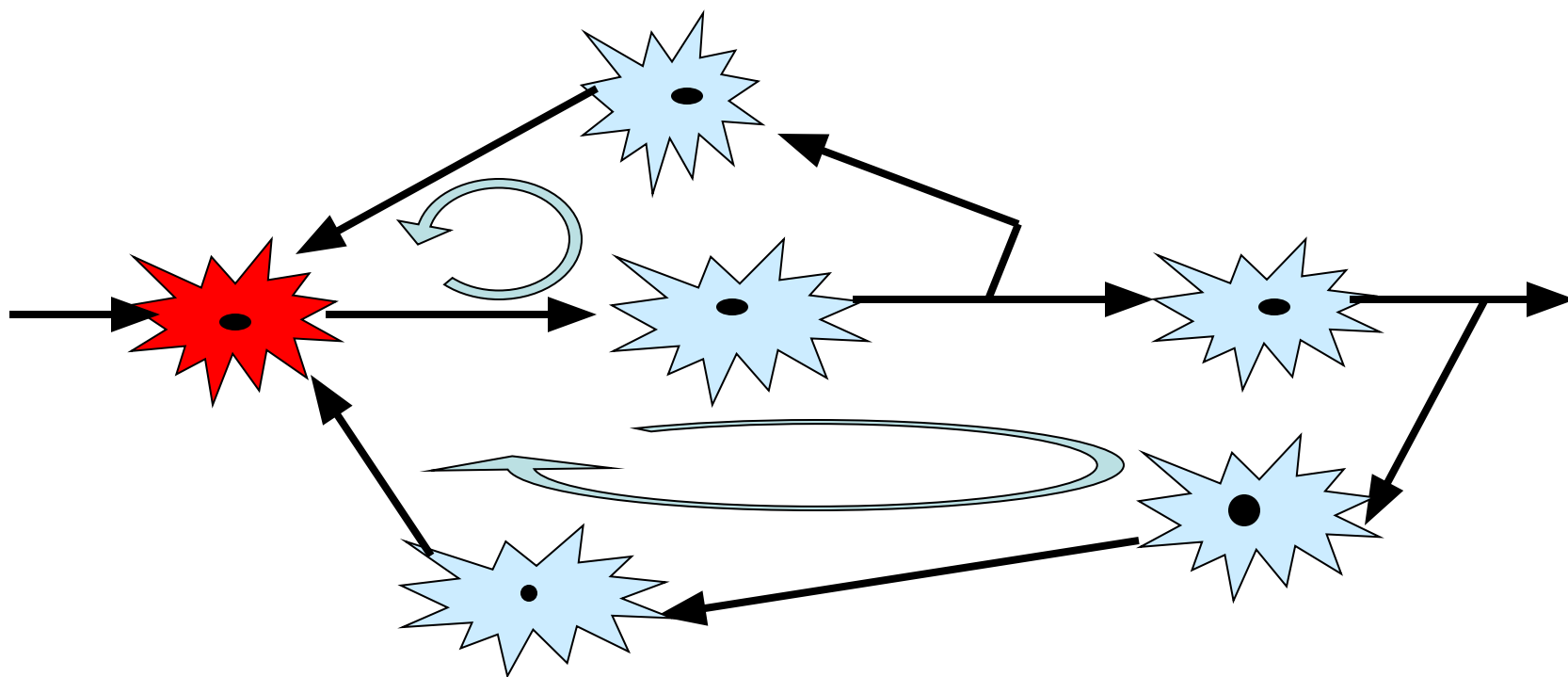
Суммация возбуждающих и тормозящих влияний на нейроне



Виды возбуждения постсинаптической мембраны в зависимости от числа одновременно активированных синапсов



РЕФЛЕКТОРНОЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ (РЕВЕРБЕРАЦИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ по Лоренто-де-Но)



1.ТОРМОЖЕНИЕ В НЕРВНЫХ ЦЕНТРАХ

**2.СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ТОРМОЖЕНИЯ И УТОМЛЕНИЯ**

**3.ЦЕНТРАЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ (И.М.
СЕЧЕНОВ)**

**4.РОЛЬ КЛЕТОК РЕНШОУ В МЕХАНИЗМЕ
ТОРМОЖЕНИЯ**

ВИДЫ ТОРМОЖЕНИЯ В НЕРВНЫХ ЦЕНТРАХ

П Е Р В И Ч Н О Е:

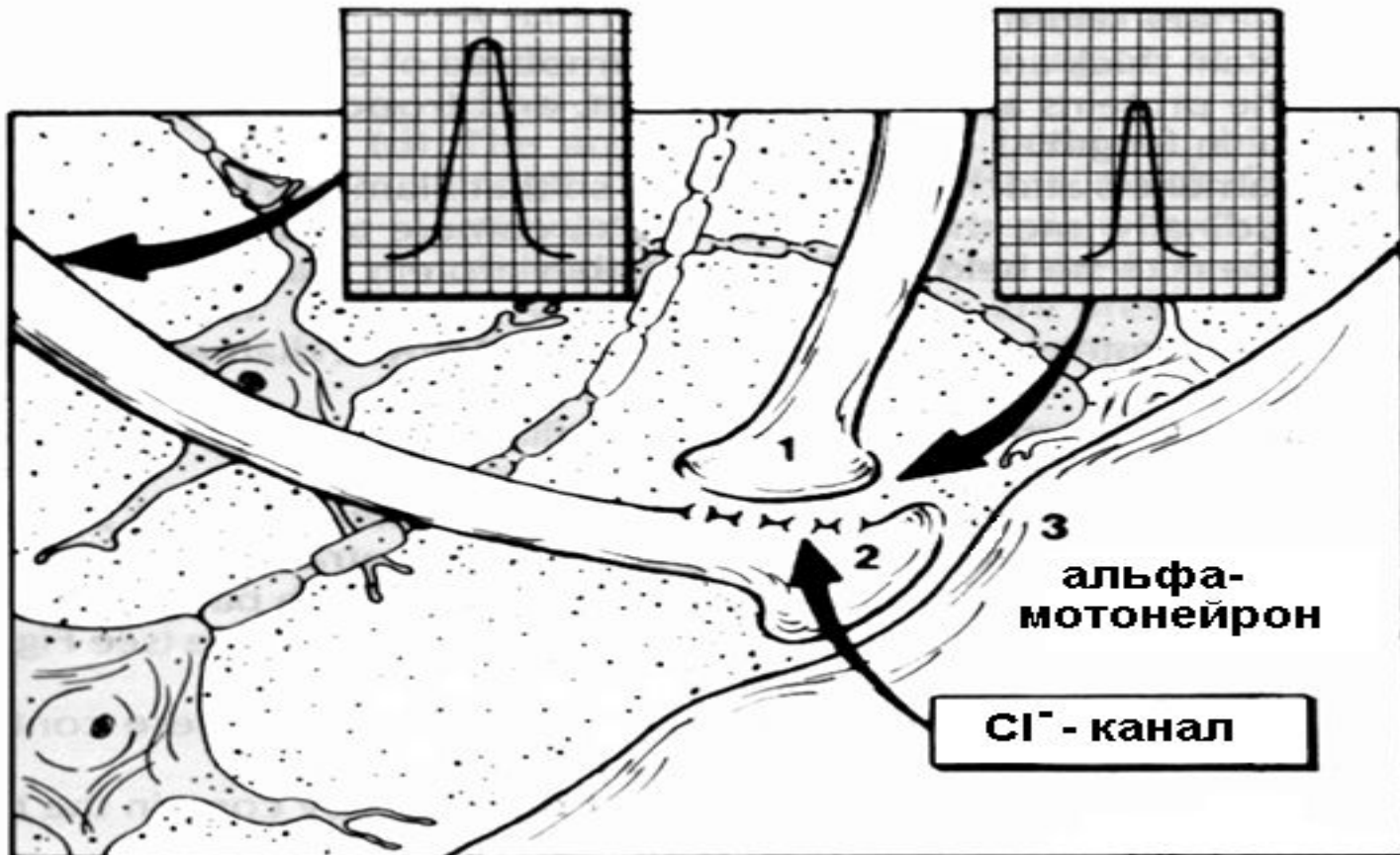
ПРЕСИНАПТИЧЕСКОЕ
ПОСТСИНАПТИЧЕСКОЕ

В Т О Р И Ч Н О Е:

- А) ПЕССИМАЛЬНОЕ по Н.Е.Введенскому
 - Б) СЛЕДОВОЕ (следовая гиперполяризация)
-

ВОЗВРАТНОЕ
ЛАТЕРАЛЬНОЕ
СОПРЯЖЕННОЕ (РЕЦИПРОКНОЕ)

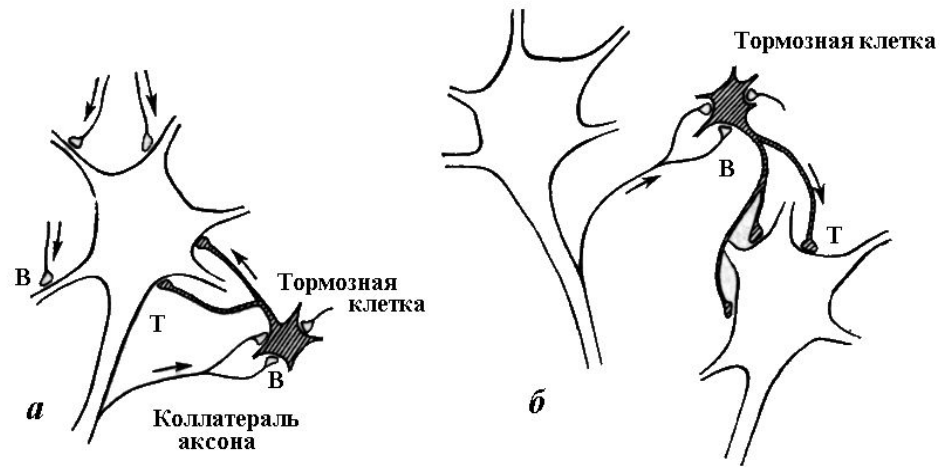
ПРЕСИНАПТИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ



1 - аксон тормозного нейрона

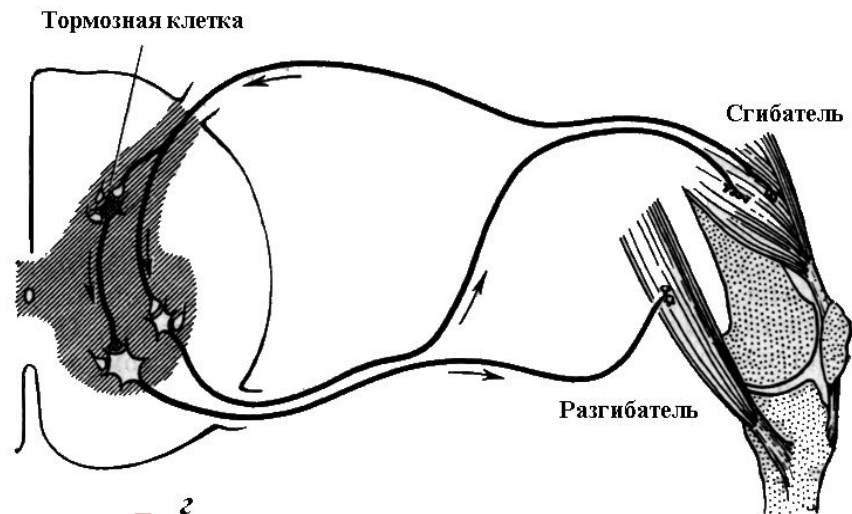
2 - аксон возбуждающего нейрона

3 - постсинаптическая мембрана альфа-мотонейрона



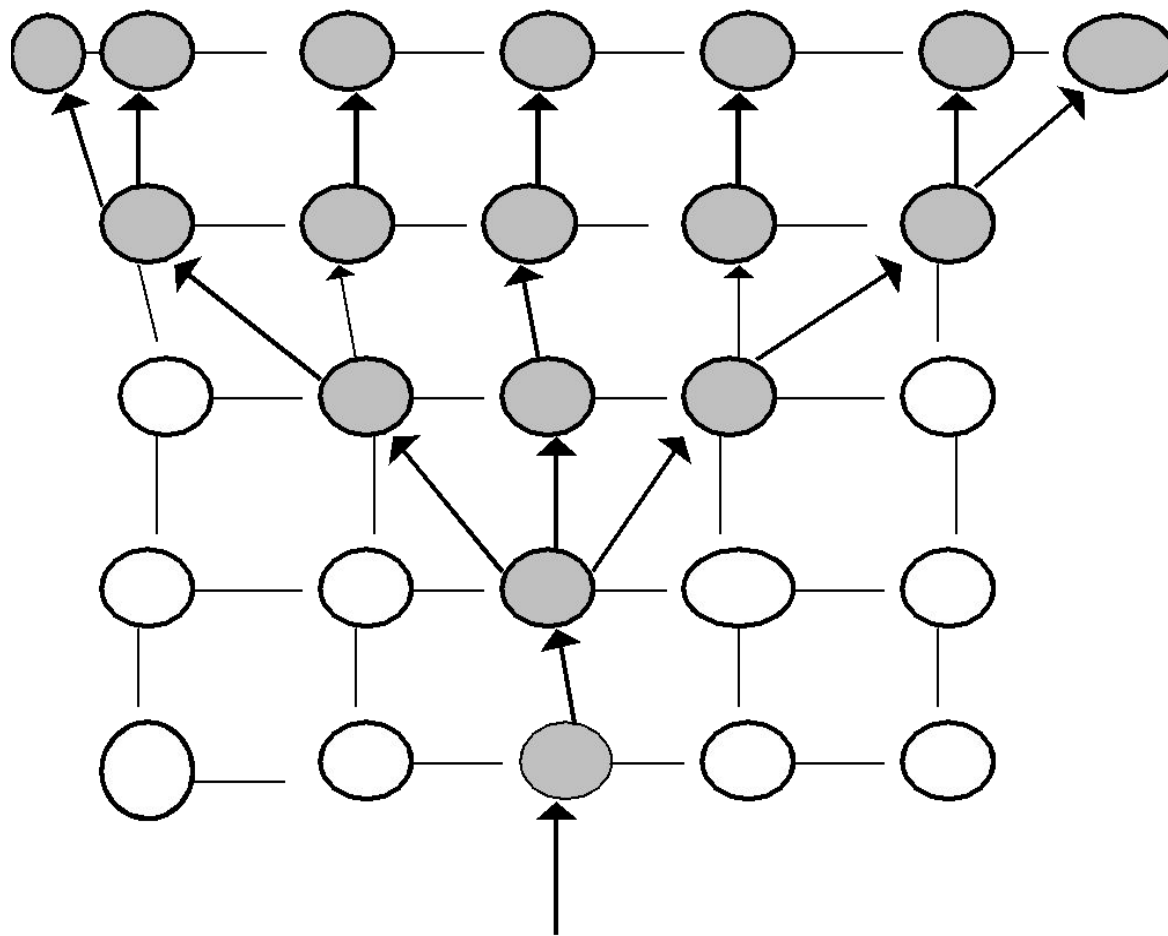
**Возвратное
торможение**

**Латеральное
торможение**



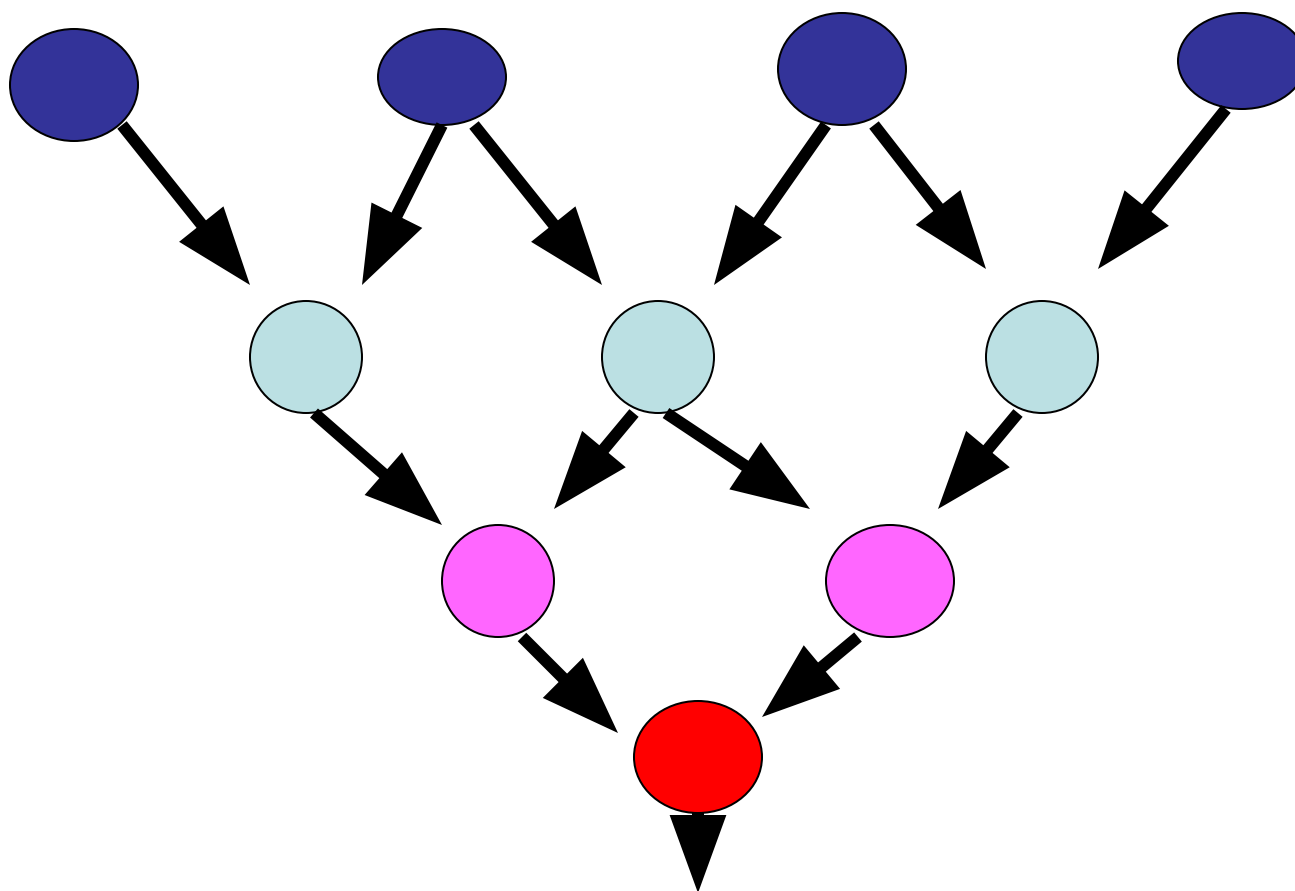
²
Реципрокное торможение

ДИВЕРГЕНЦИЯ НЕРВНЫХ ИМПУЛЬСОВ

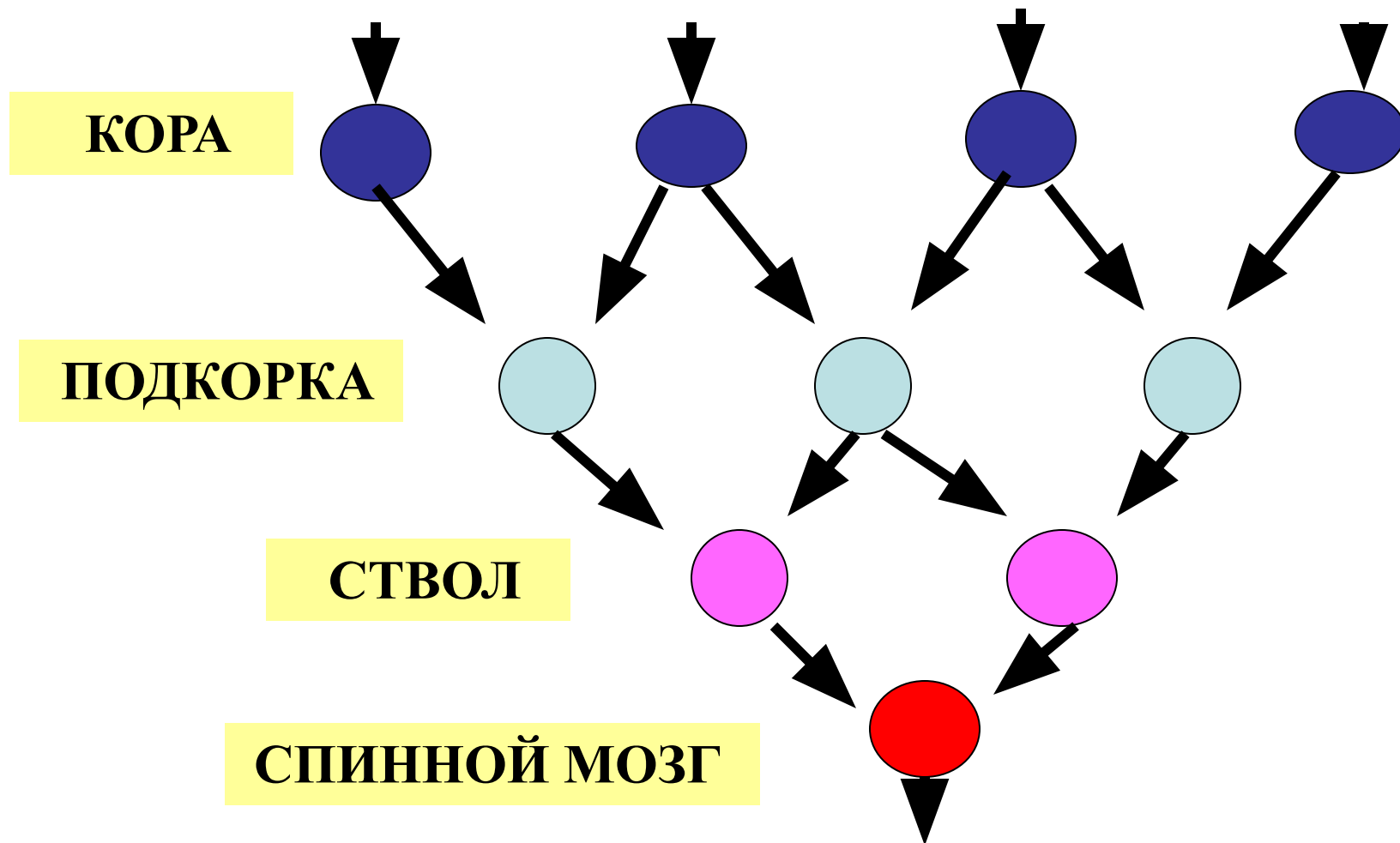


Рецептор

КОНВЕРГЕНЦИЯ НЕРВНЫХ ИМПУЛЬСОВ



ПРИНЦИП ОБЩЕГО КОНЕЧНОГО ПУТИ

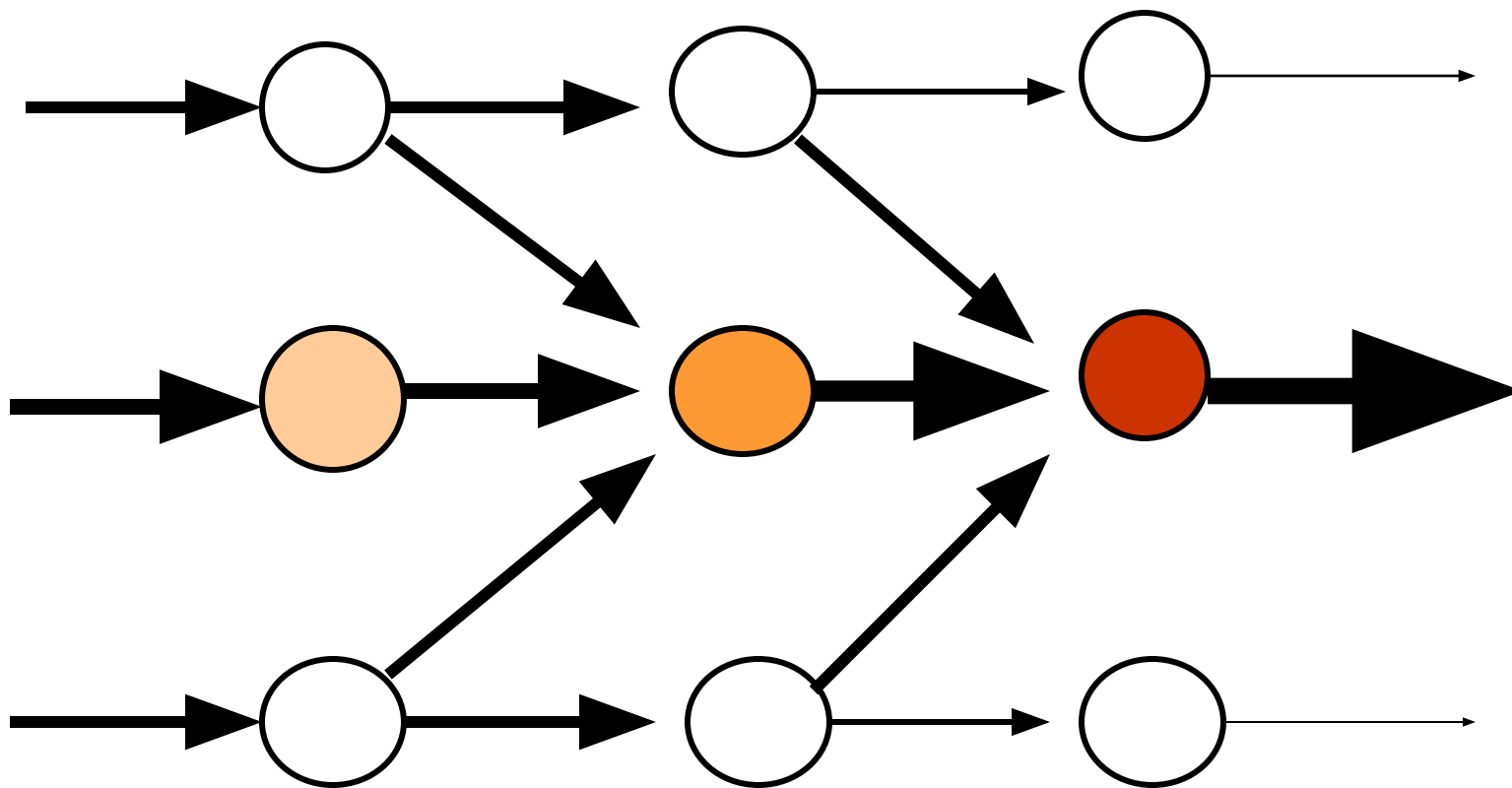


ПРИНЦИП ДОМИНАНТЫ

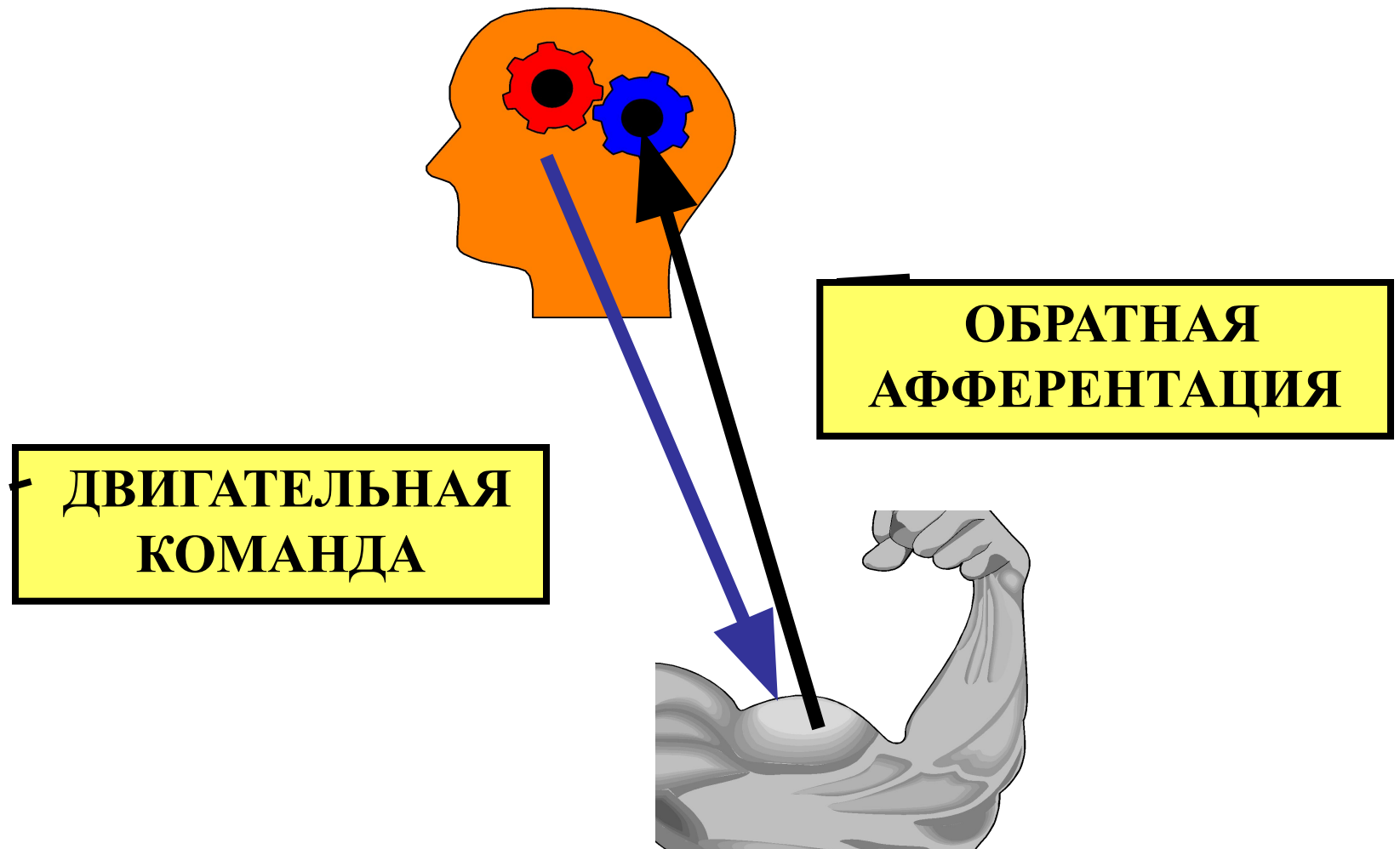
Раздражители

Нервные центры

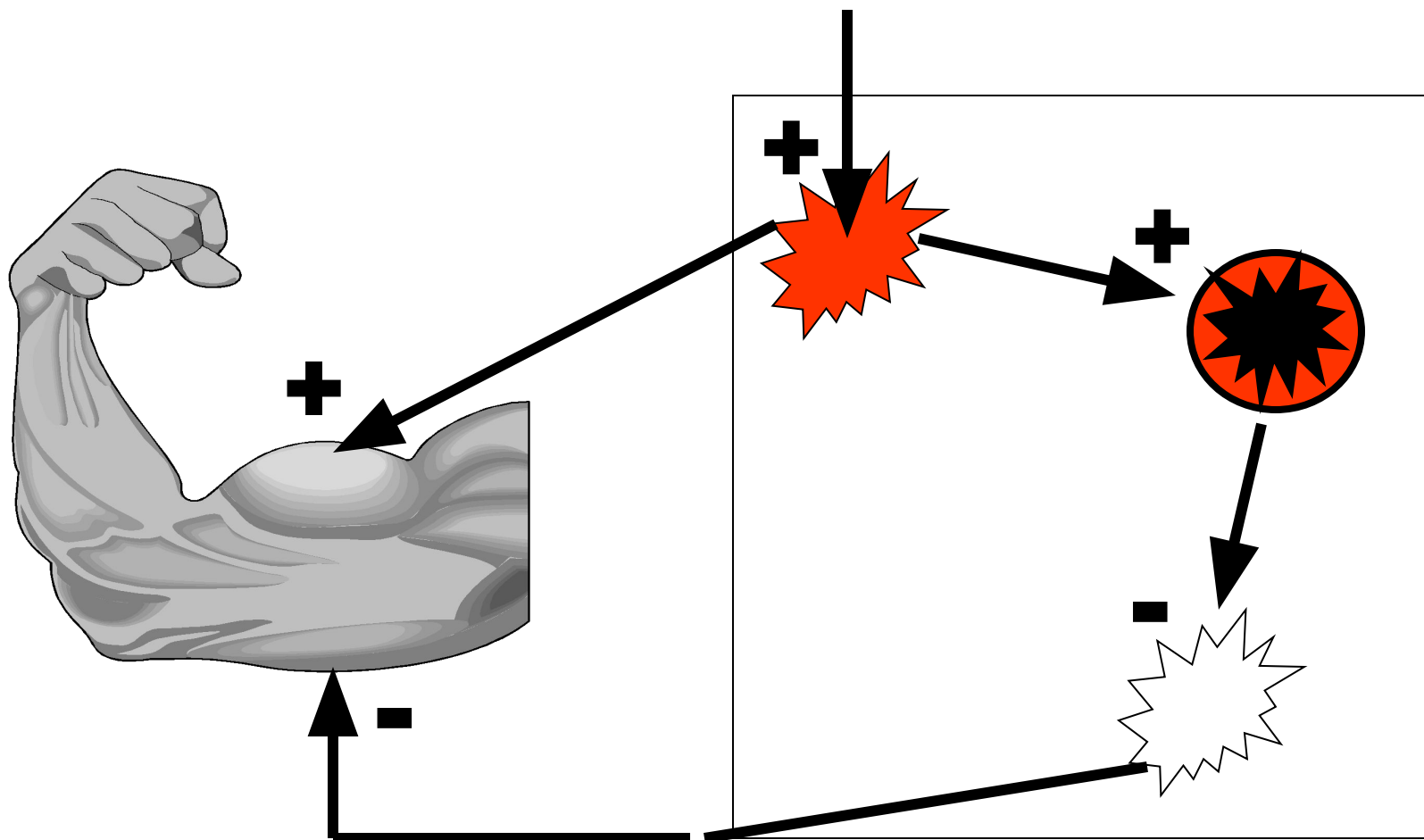
Рефлексы



ПРИНЦИП ОБРАТНОЙ АФФЕРЕНТАЦИИ



ПРИНЦИП РЕЦИПРОКНОСТИ (СОПРЯЖЕННОГО ТОРМОЖЕНИЯ)



Изменения мембранного потенциала

0

spike

отрицательный следовой потенциал

положительный следовой потенциал

супернормальный период

субнормальный период

относительный рефрактерный период

абсолютный рефрактерный период

Изменения возбудимости

