

**Запорізький Державний Медичний Університет  
Кафедра нормальної фізіології людини**

**Лекція №1  
для студентів за спеціальністю: Стоматологія**

**доц. Степанова Н.В.**

**Запоріжжя 2016**

# Введення в фізіологію

План: 1.Механізми регуляції функцій;  
2.Фізіологія клітинних мембран

Основні підручники: В. І. ФІЛІМОНОВ  
«Фізіологія людини» (рус. І укр.), "Фізіологія"

# Механізми регуляції фізіологічних функцій

- 1. Гуморальна регуляція (біологічно активні сполуки).
- 2. Нейрогенна регуляція.
- 3. Імунна регуляція.

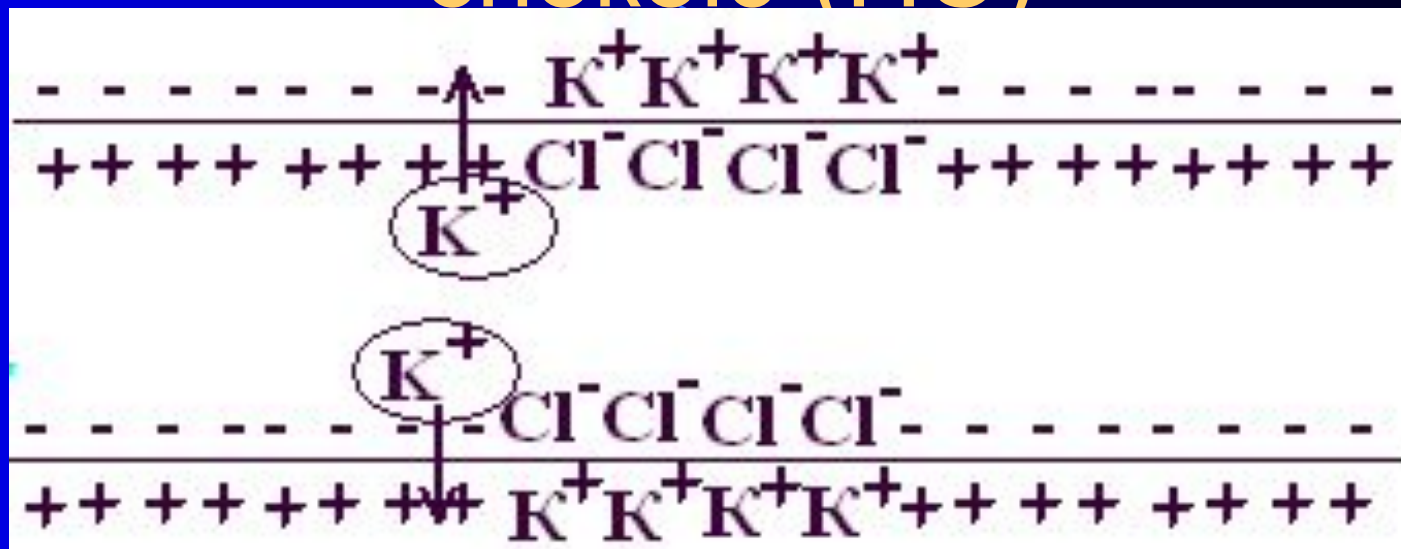
# Система регуляції

- Можна виділити два типи взаємодії різних механізмів регуляції:
  - а) шляхом впливу на сам орган,
  - б) шляхом впливу один на одний.
- Надійність регулювання досягається існуванням декількох контурів регуляції.

# Шляхи впливу механізмів регуляції

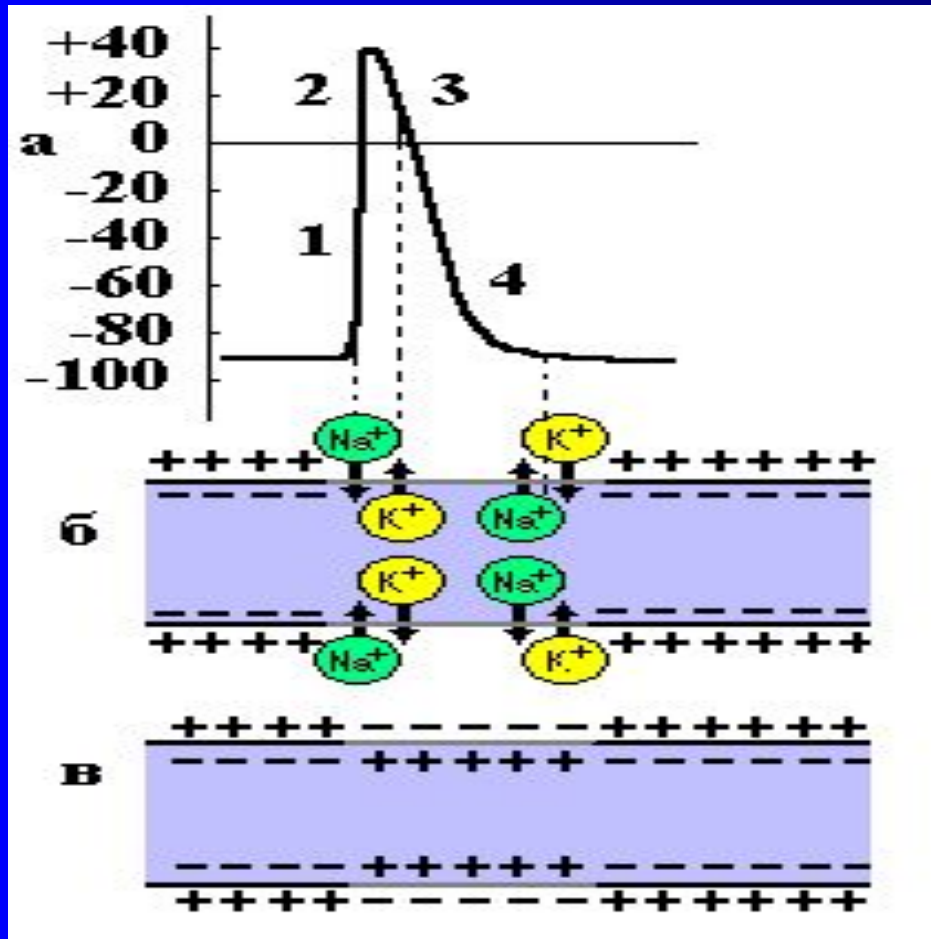
- **Всі дії** будь-яких механізмів регуляції здійснюються через клітинну мембрану.

# Механізм походження потенціалу спокою (ПС)



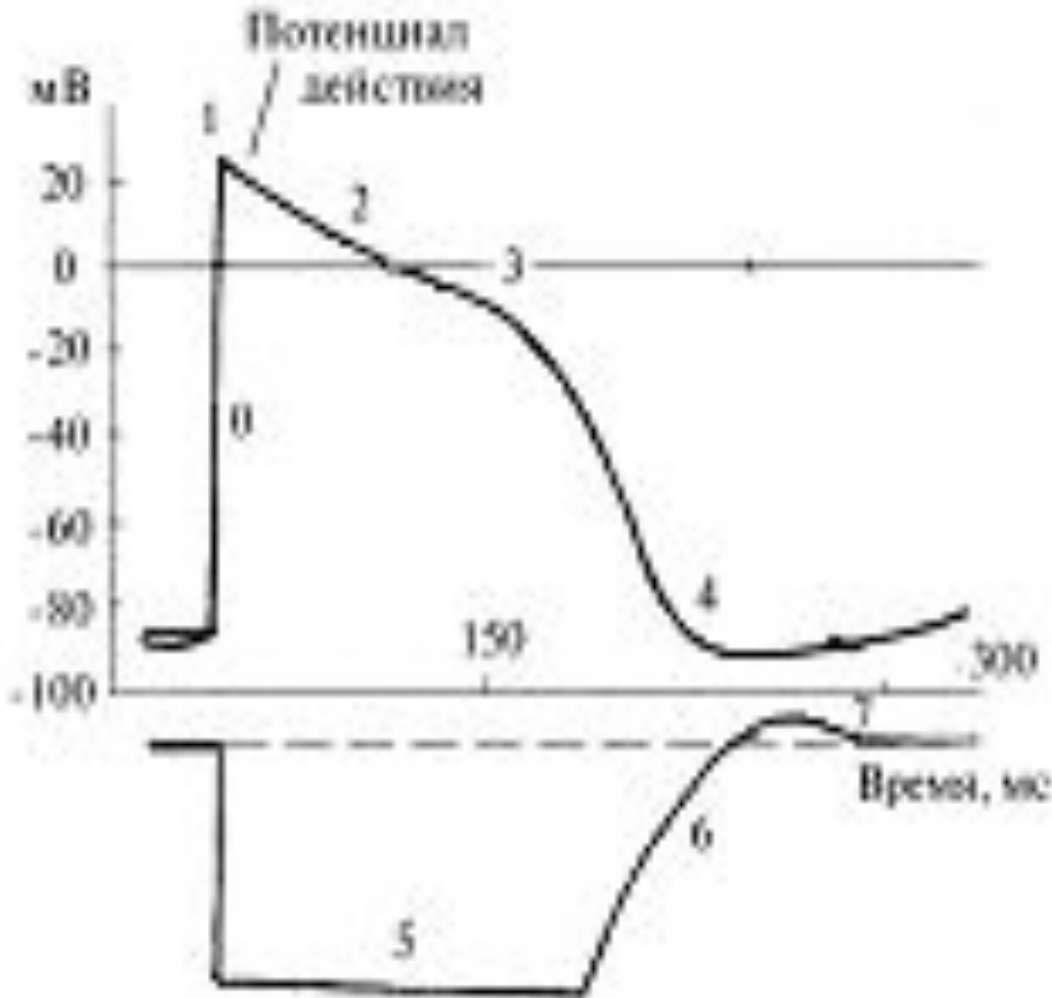
- У спокої проникність мембран клітин трохи вище для  $K^+$ , ніж для  $Na^+$ . Тому частина іонів калію може виходити з клітини, створюючи зовні надлишок «+» іонів. А зсередини створюється надлишок «-» іонів.
- Це і створює заряд мембрани - потенціал спокою.

# Виникнення потенціалу дії (ПД)



- А - Фази розвитку ПД: під дією подразника відкриваються Na-канали.
- 1 - деполяризація,
- 2 - овершут,
- 3 - реполяризація,
- 4 – потенціал спокою (ПС).
- Б - Йонні потоки.
- В - Зміна заряду мембрани.

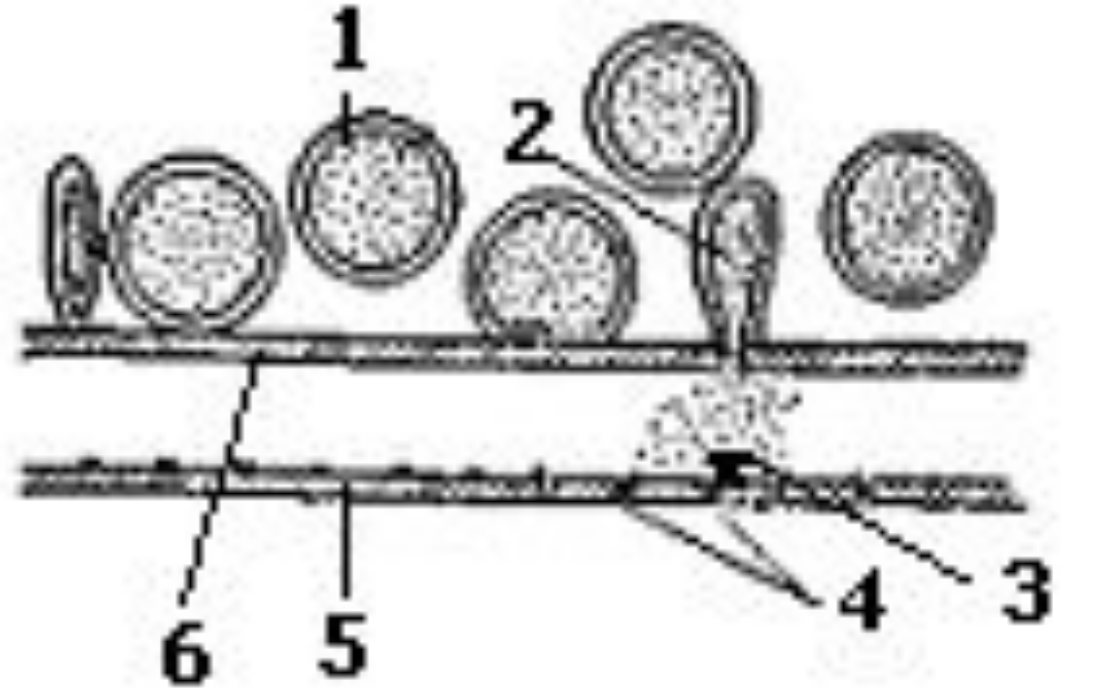
# Співвідношення ПД і рефрактерності



- 5 - фаза абсолютної рефрактерності,
- 6 - фаза відносної рефрактерності,
- 7 - фаза екзальтації.

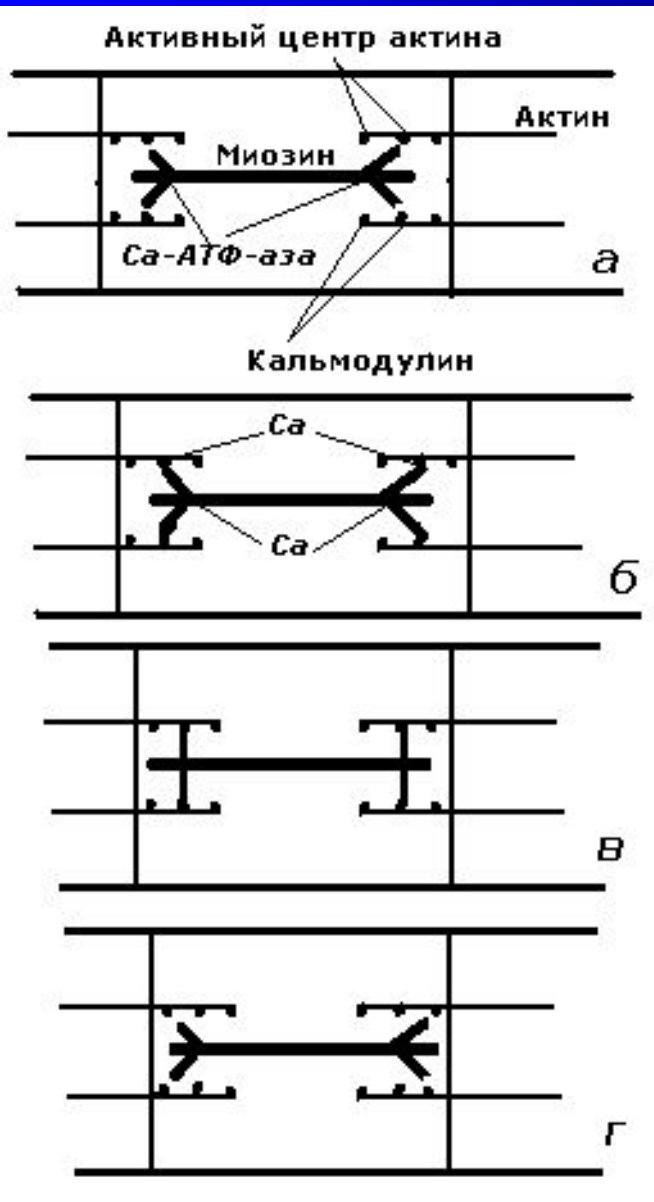


## Передача ПД через синапс



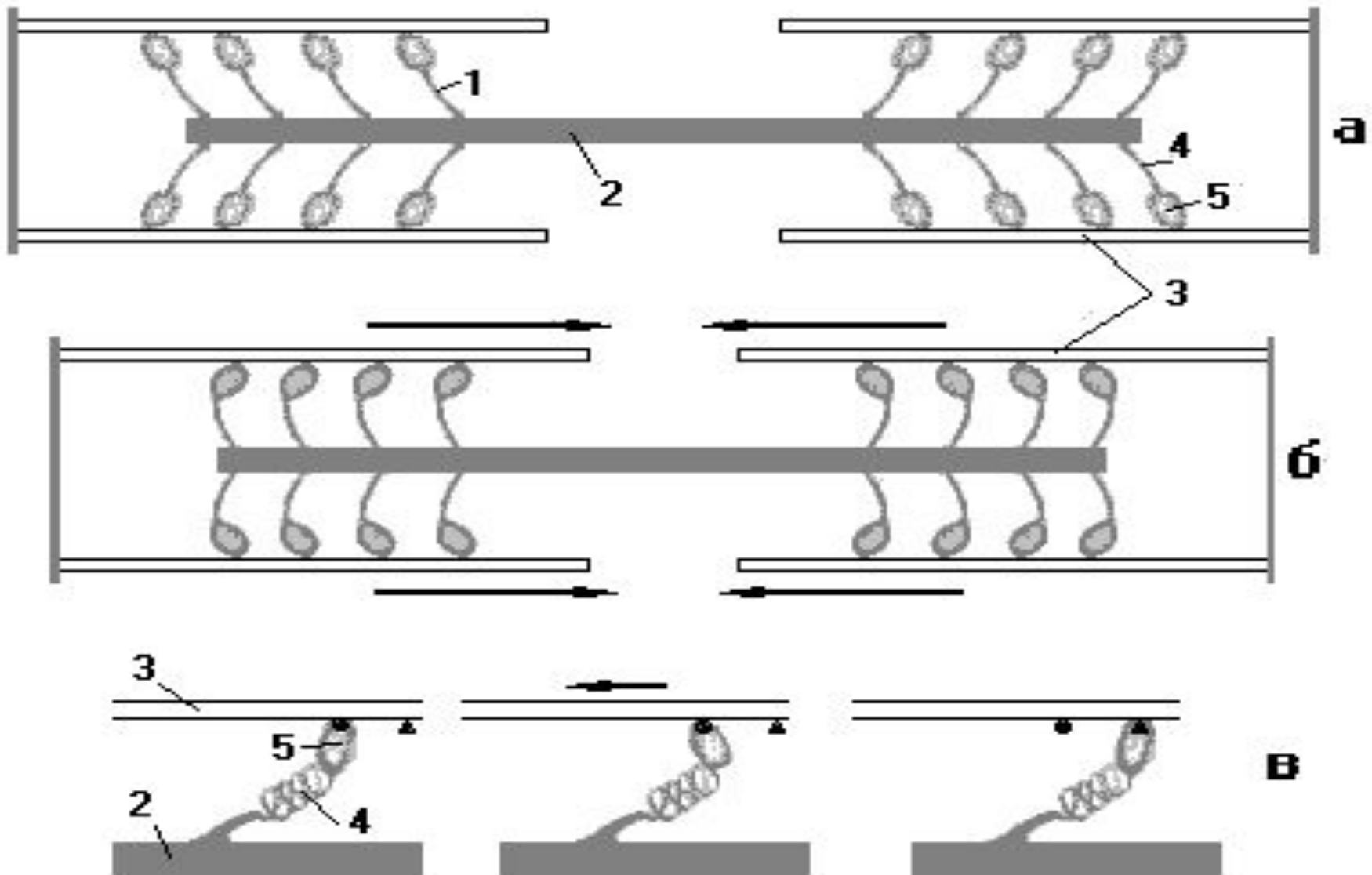
- 1 - везикула, 2 - медіатор (ацетилхолін, АХ), 3 - холінорецептор, 4 - канали, 5 - постсинаптична мембрана, 6 - пресинаптична мембрана
- Вихід медіатора обумовлений такою послідовністю ефектів:
- при надходженні ПД до пресинаптичної мембрани, в ній відкриваються кальцієві канали,
  - кальцій, що входить, взаємодіє з білком кальмодуліном,
  - в результаті до мембрани підтягуються кілька пухирців з медіатором,
  - Медіатор надходить в синаптичну щілину.

# Роль кальцію в м'язовому скороченні



- Послідовні етапи:
- а - розслаблення,
- б - з'єднання міозинових головок з активним центром актину. Для цього кальцій взаємодіє з кальмодуліном, що відкриває активний центр актинових філаментів.
- в - поворот голівки міозину і зближення Z-мембран. Для цього необхідний гідроліз АТФ і виділення вільної енергії,
- г - розрив зв'язку міозину з актином. Для цього необхідно «відкачати»  $\text{Ca}^{++}$  в саркоплазматичний ретикулум ( $\text{Ca}^{++}$  активує насос).

# «Кроковый» механизм



# Нейронна регуляція

1. Відмінність нейронної регуляції від гуморальної.
2. Рефлекторний принцип регуляції.
3. Фізіологічна характеристика нерва.
4. Фізіологічна характеристика нервових центрів, їх властивості та взаємодія.
5. Гальмування в ЦНС.
6. Координаційні принципи діяльності ЦНС.

# Відмінність нейронної регуляції від гуморальної.

- Точність «адресата», висока швидкість впливу на функцію, але мала тривалість ефекту.
- Рефлекторний принцип регуляції.
- Включення на кінцевому етапі гуморальної ланки (більш «стародавньої») - медіатора.

# Функціональні показники нейронів

ПС – від  $-60$  мВ до  $-90$  мВ

**Аксоплазматичний горбик** (початок аксона):

- ПС - близько  $60$  мВ (близько від критичного рівня рівного приблизно  $50$  мВ),
- Багато різноманітних каналів (натрієві, калієві, кальцієві),
- **Місце виникнення ПД в нейроні!**

# Основні переваги рефлекторної регуляції

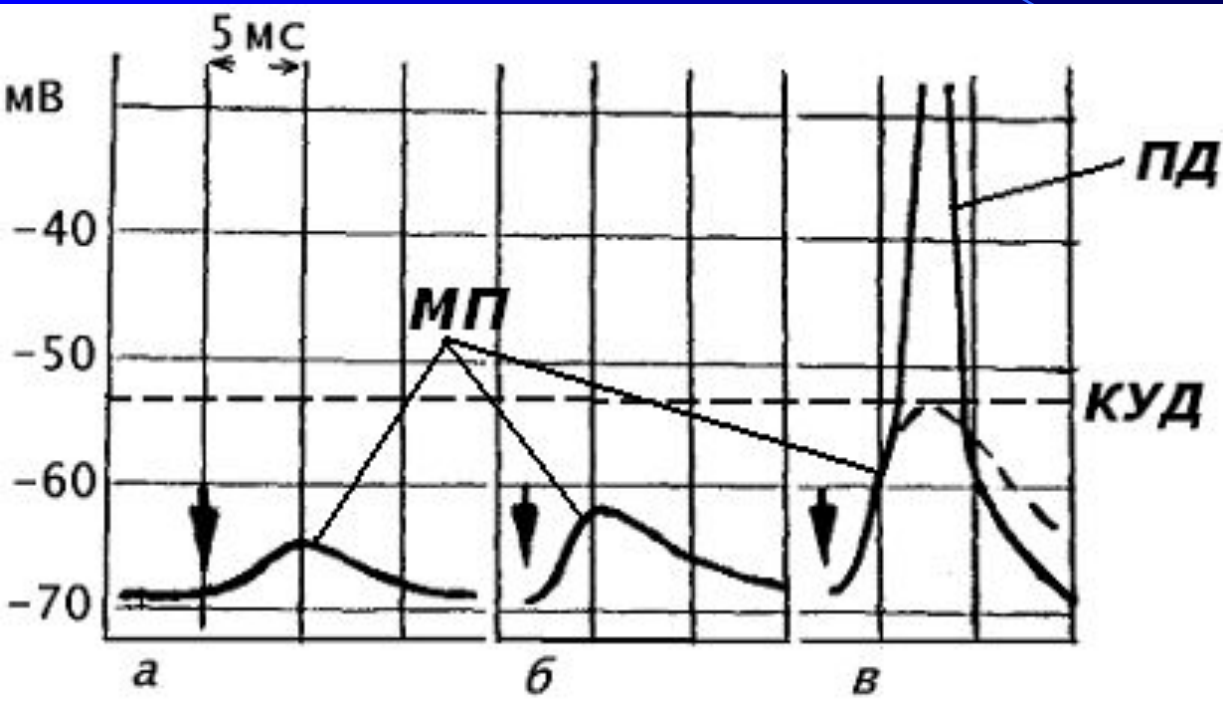
- **Забезпечується висока точність регулювання, в основі якої лежить отримання інформації від органу, її аналіз і синтез в нервовому центрі та дозована, точна еферентна сигналізація до виконавчого органу.**

# Основні медіатори ЦНС

- 1. Аміни (ацетилхолін, норадреналін, адреналін, дофамін, серотонін).
- 2. Амінокислоти (гліцин, глутамін, аспарагінова, ГАМК і ряд ін.).
- 3. Пуринові нуклеотиди (АТФ).
- 4. Нейропептиди (гіпоталамічні ліберини і статини, опіоїдні пептиди, вазопресин, речовина Р, холецистокінін, гастрин і ін.).

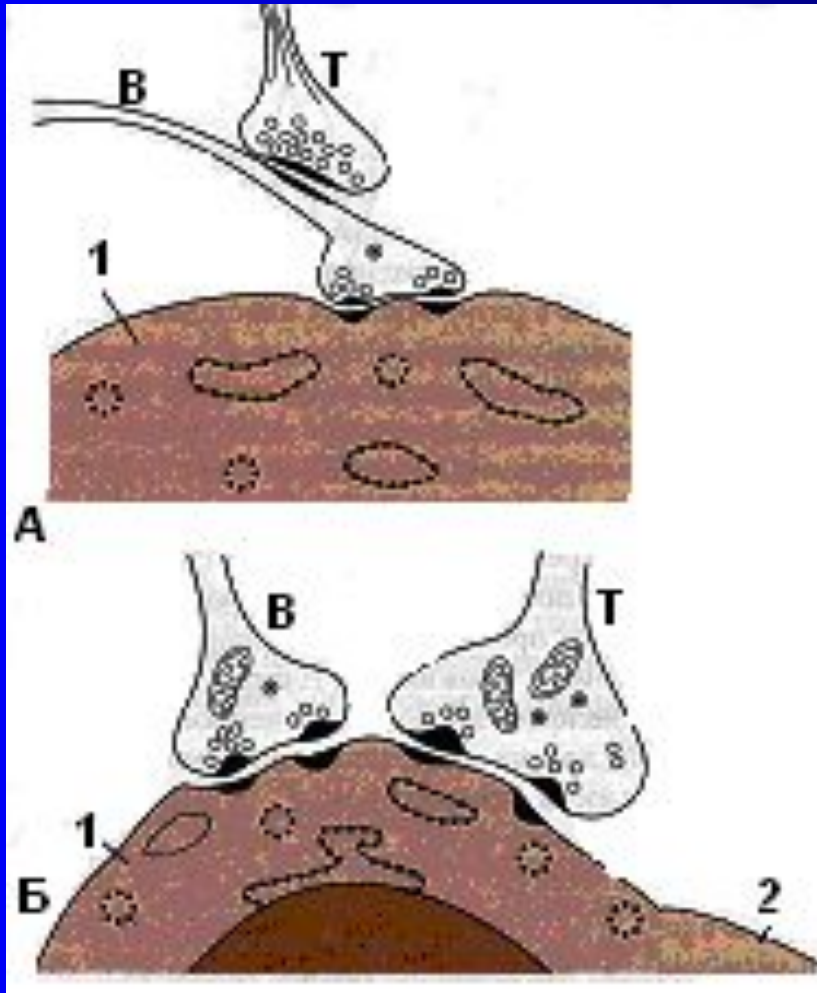


# Збуджуючий постсинаптичний потенціал (ЗПСП)



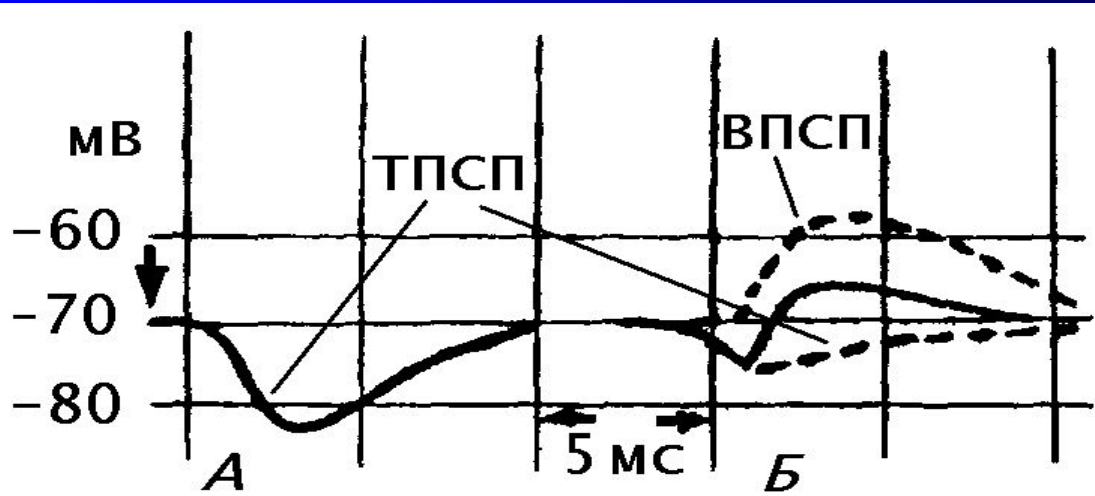
а, б - деполяризація не досягає критичного рівня, в - результат сумачіі - ЗПСП.

# Різновиди гальмування



- А - пресинаптичне гальмування,
- Б - постсинаптичне гальмування:
- В - збудливий нейрон,
- Т - гальмівний нейрон,
- 1 - тіло нейрона,
- 2 - аксонний горбик.

# Розвиток гіперполяризації на постсинаптичній мембрані гальмівного синапсу (ГПСП)



- **А - Розвиток гіперполяризації постсинаптичної мембрани гальмівного синапсу.**
- **Б - Механізм постсинаптичного гальмування.**

# Інтегративні механізми мозку

Це системи нервових клітин, які не виконують специфічних функцій (рефлексів), вони регулюють функцію ЦНС, її окремих центрів, об'єднуючи їх в єдину функціональну систему - ЦНС.

- Ретикулярна формація стовбура мозку і таламуса.
- Амінергічні системи мозку.
- Лімбічна система