

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.

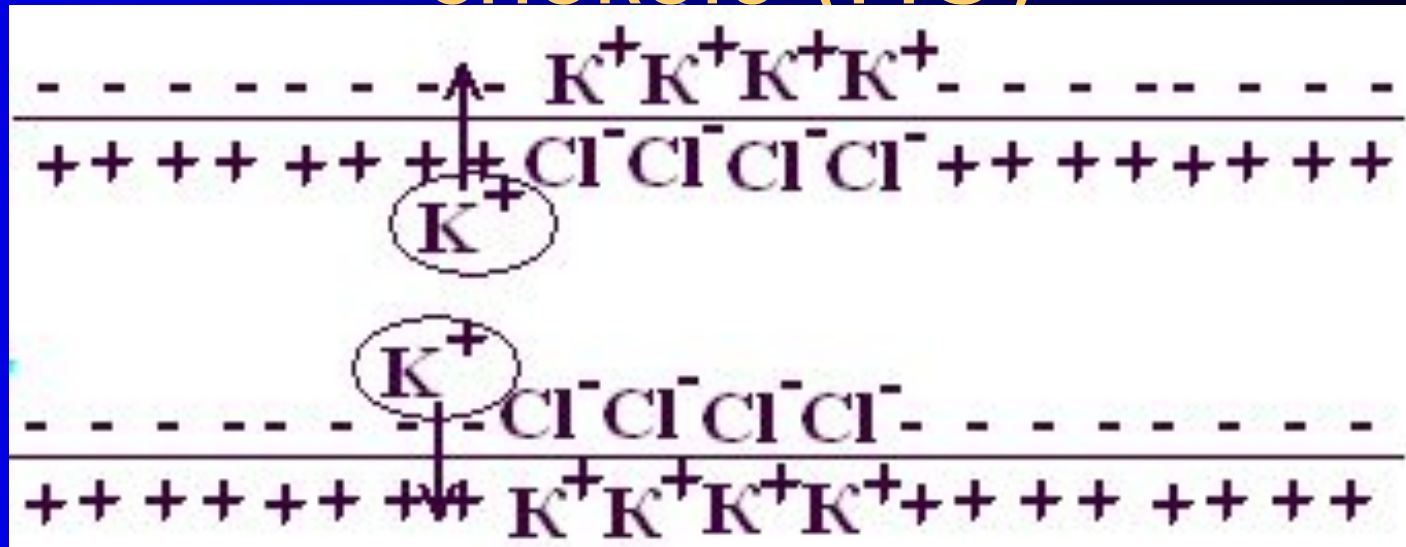
Система регуляції

- 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

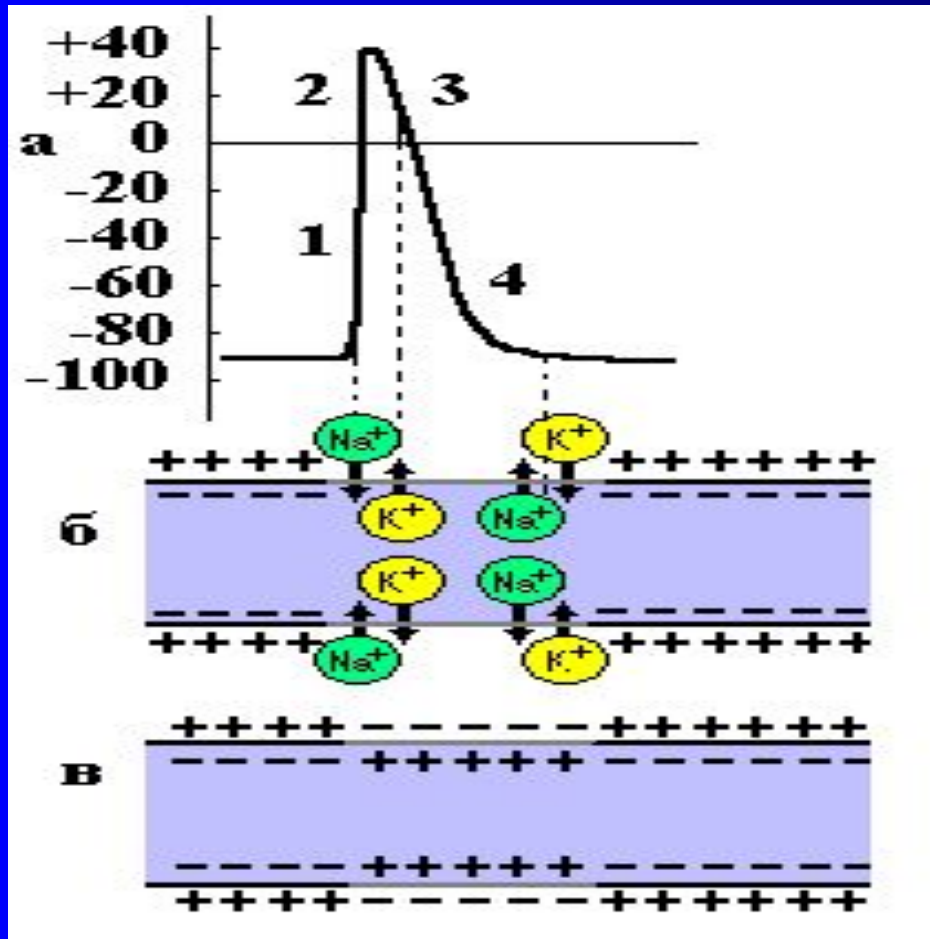
- **Всі дії** будь-яких механізмів регуляції здійснюються через клітинну мембрану.

Механізм походження потенціалу спокою (ПС)



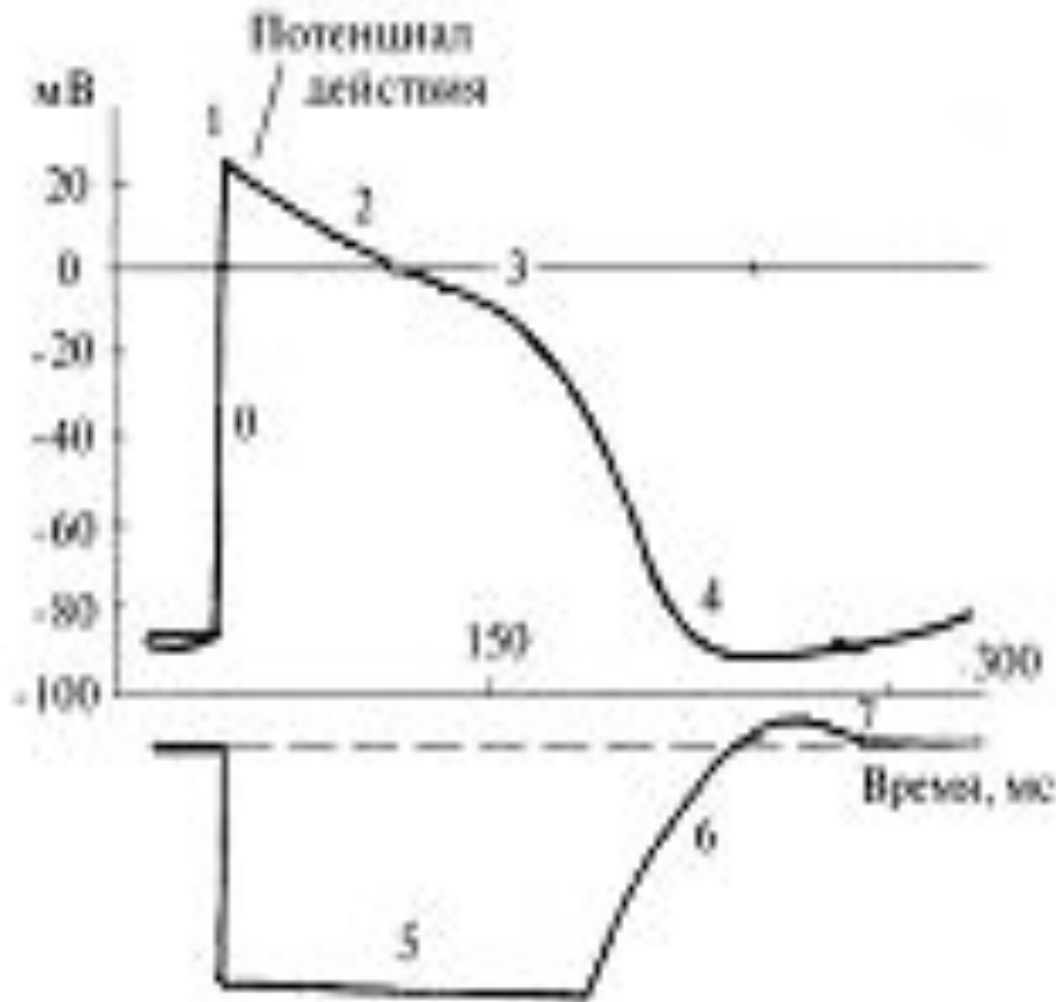
- У спокої проникність мембран клітин трохи вище для K^+ , ніж для Na^+ . Тому частина іонів калію може виходити з клітини, створюючи зовні надлишок «+» іонів. А зсередини створюється надлишок «-» іонів.
- Це і створює заряд мембрани - потенціал спокою.

Виникнення потенціалу дії (ПД)



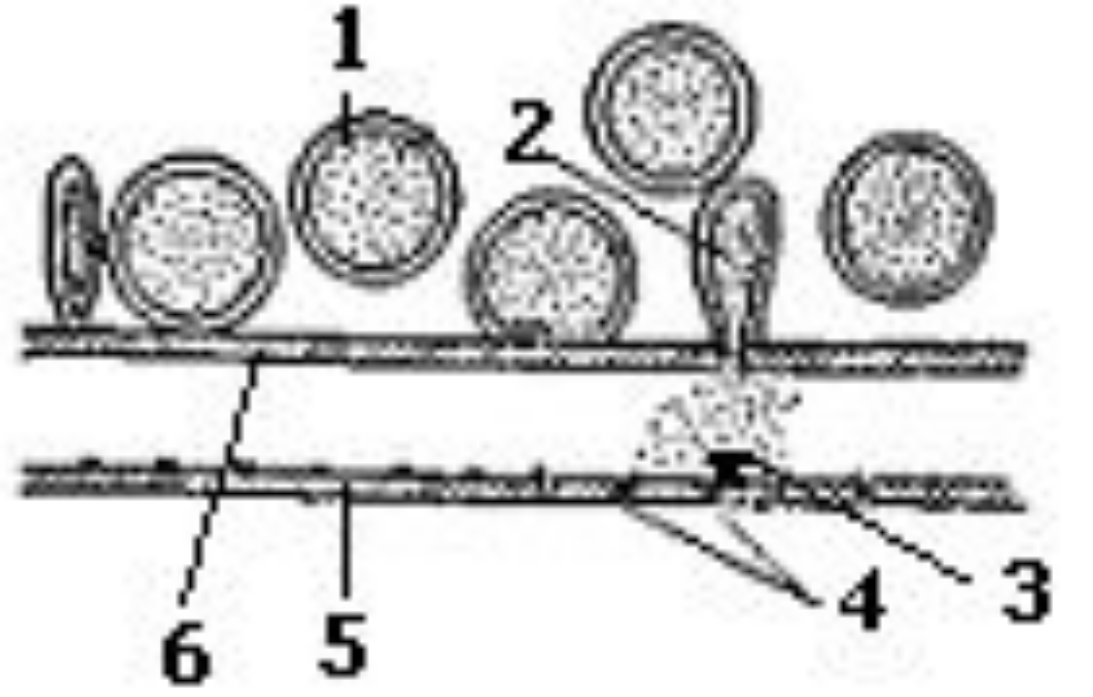
- А - Фази розвитку ПД: під дією подразника відкриваються Na -канали.
- 1 - деполяризація,
- 2 - овершут,
- 3 - реполяризація,
- 4 – потенціал спокою (ПС).
- Б - Йонні потоки.
- В - Зміна заряду мембрани.

Співвідношення ПД і рефрактерності



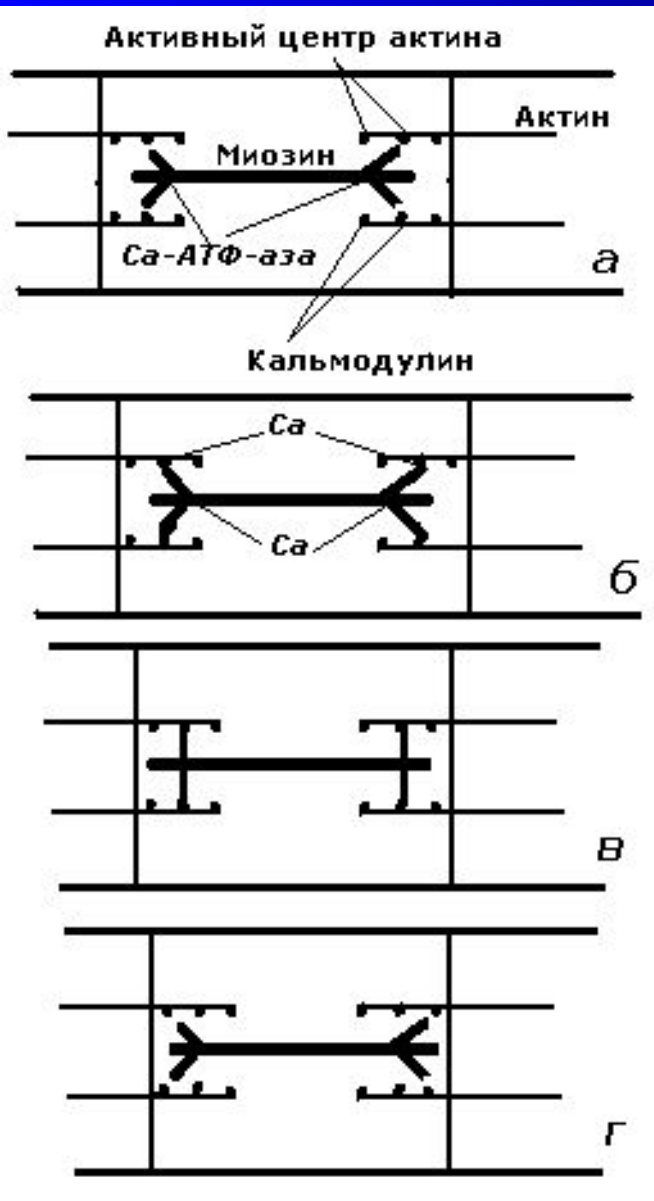
- 5 - фаза абсолютної рефрактерності,
- 6 - фаза відносної рефрактерності,
- 7 - фаза екзальтації.

Передача ПД через синапс



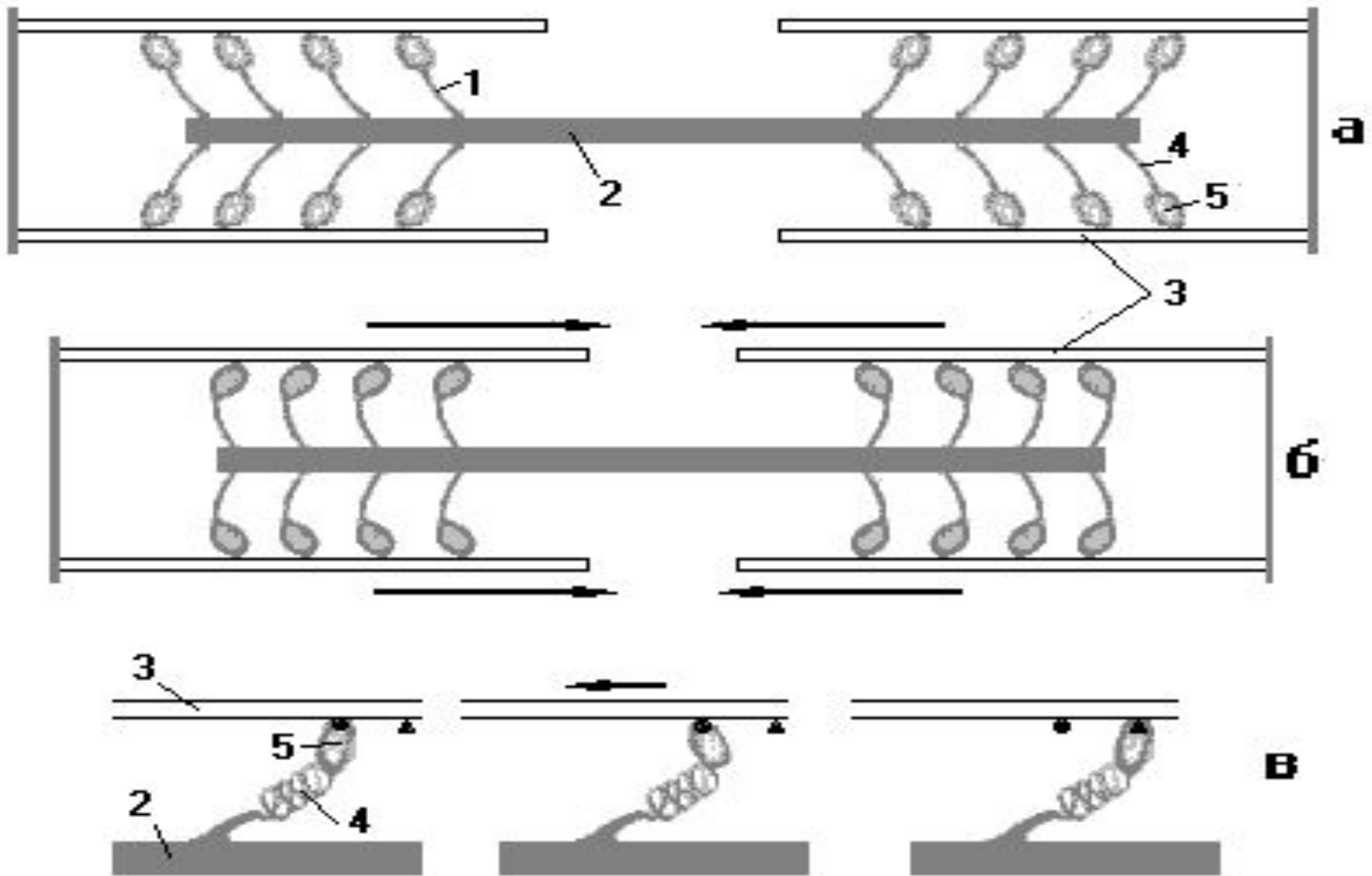
- 1 - везикула, 2 - медіатор (ацетилхолін, АХ), 3 - холінорецептор, 4 - канали, 5 - постсинаптична мембрана, 6 - пресинаптична мембрана
- Вихід медіатора обумовлений такою послідовністю ефектів:
- при надходженні ПД до пресинаптичної мембрани, в ній відкриваються кальцієві канали,
 - кальцій, що входить, 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» Ca^{++} в саркоплазматичний ретикулум (Ca^{++} активує насос).

«Кроковий» механізм



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!**

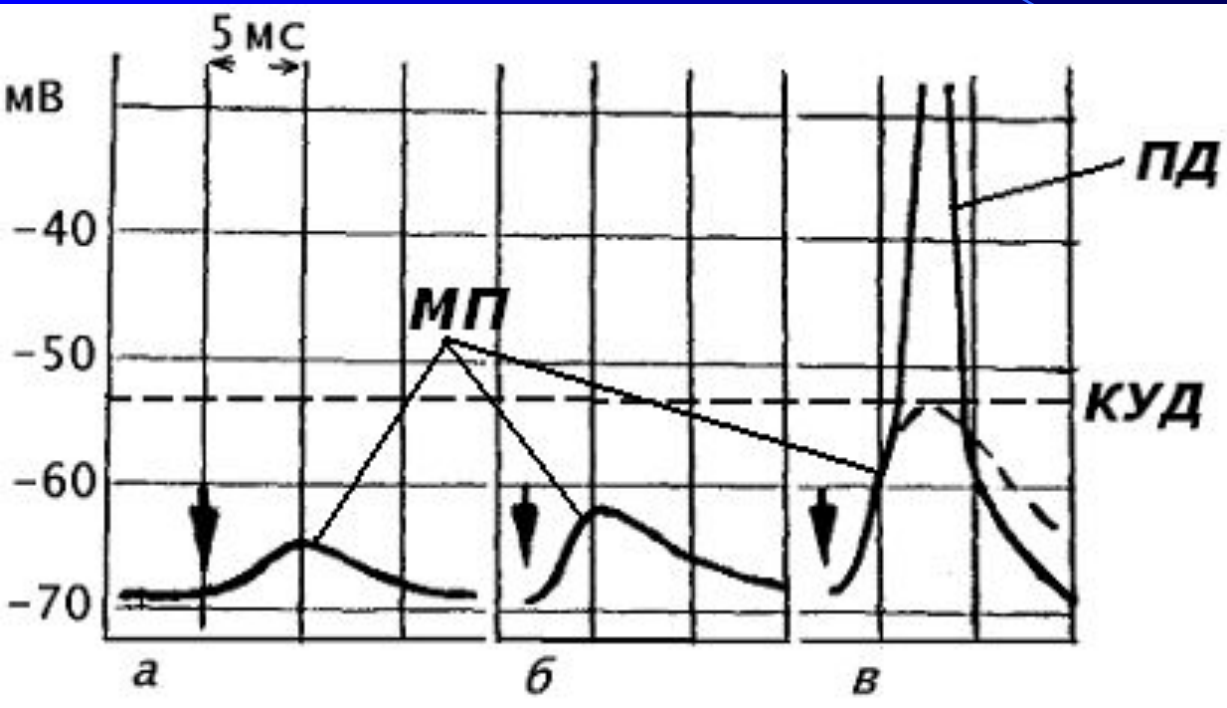
Основні переваги рефлекторної регуляції

- 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

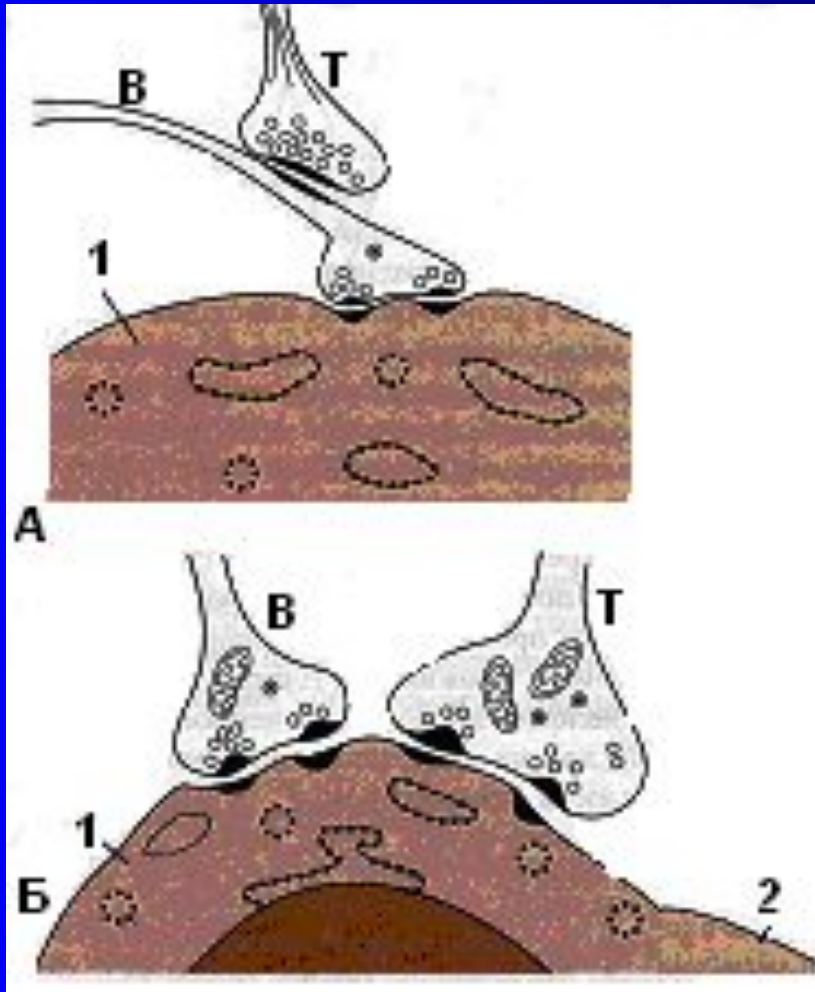
- 1. Аміни (ацетилхолін, норадреналін, адреналін, дофамін, серотонін).
- 2. Амінокислоти (гліцин, глутамін, аспарагінова, ГАМК і ряд ін.).
- 3. Пуринові нуклеотиди (АТФ).
- 4. Нейропептиди (гіпоталамічні ліберини і статини, опіюїдні пептиди, вазопресин, речовина Р, холецистокінін, гастрин і ін.).

Збуджуючий постсинаптичний потенціал (ЗПСП)



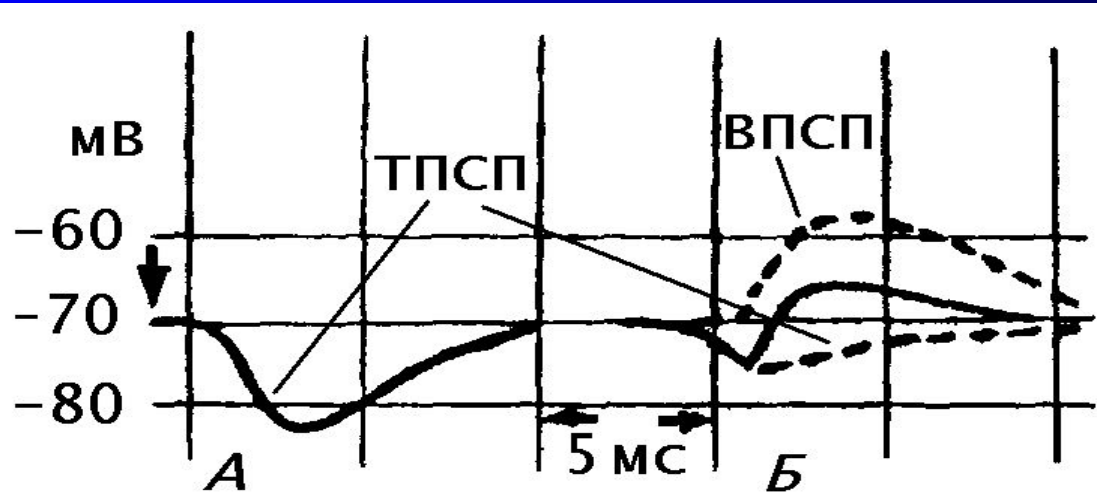
а, б - деполяризація не досягає критичного рівня, в - результат сумачії - ЗПСП.

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