

Лекція 5

**Тема: Електричні явища у
м'язових волокнах**

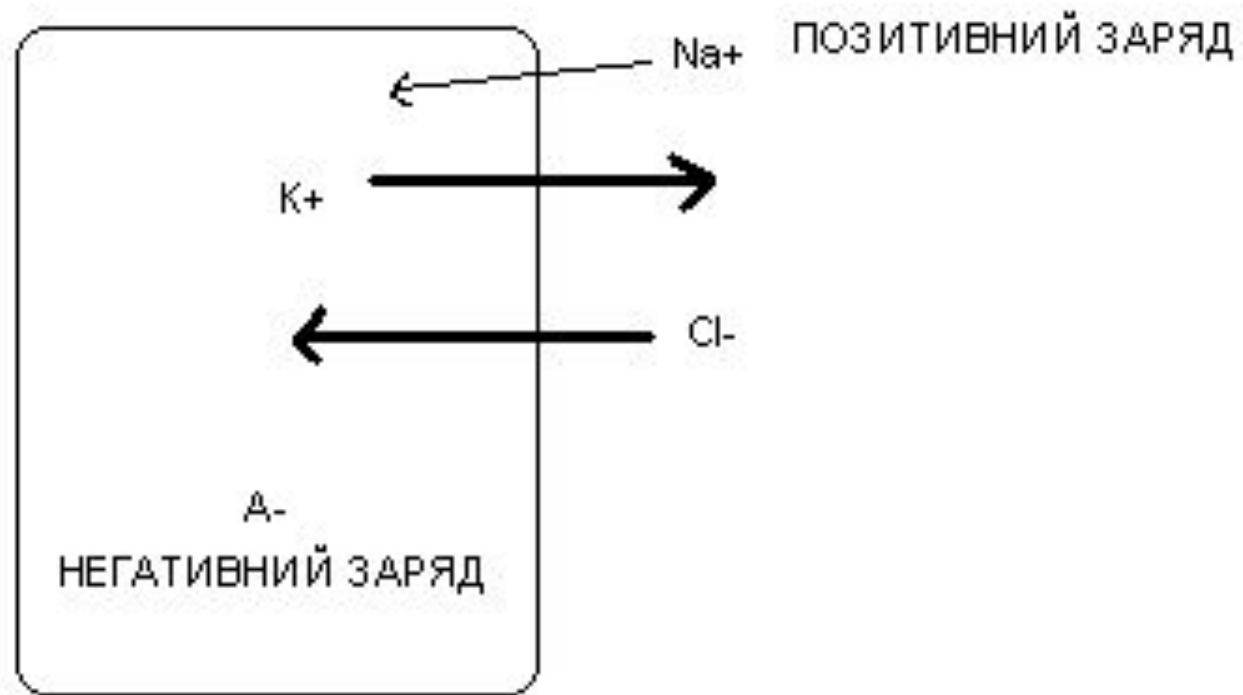


Рис. 1. Розподіл йонів у цитоплазмі м'язового волокна і у позаклітинному розчині.

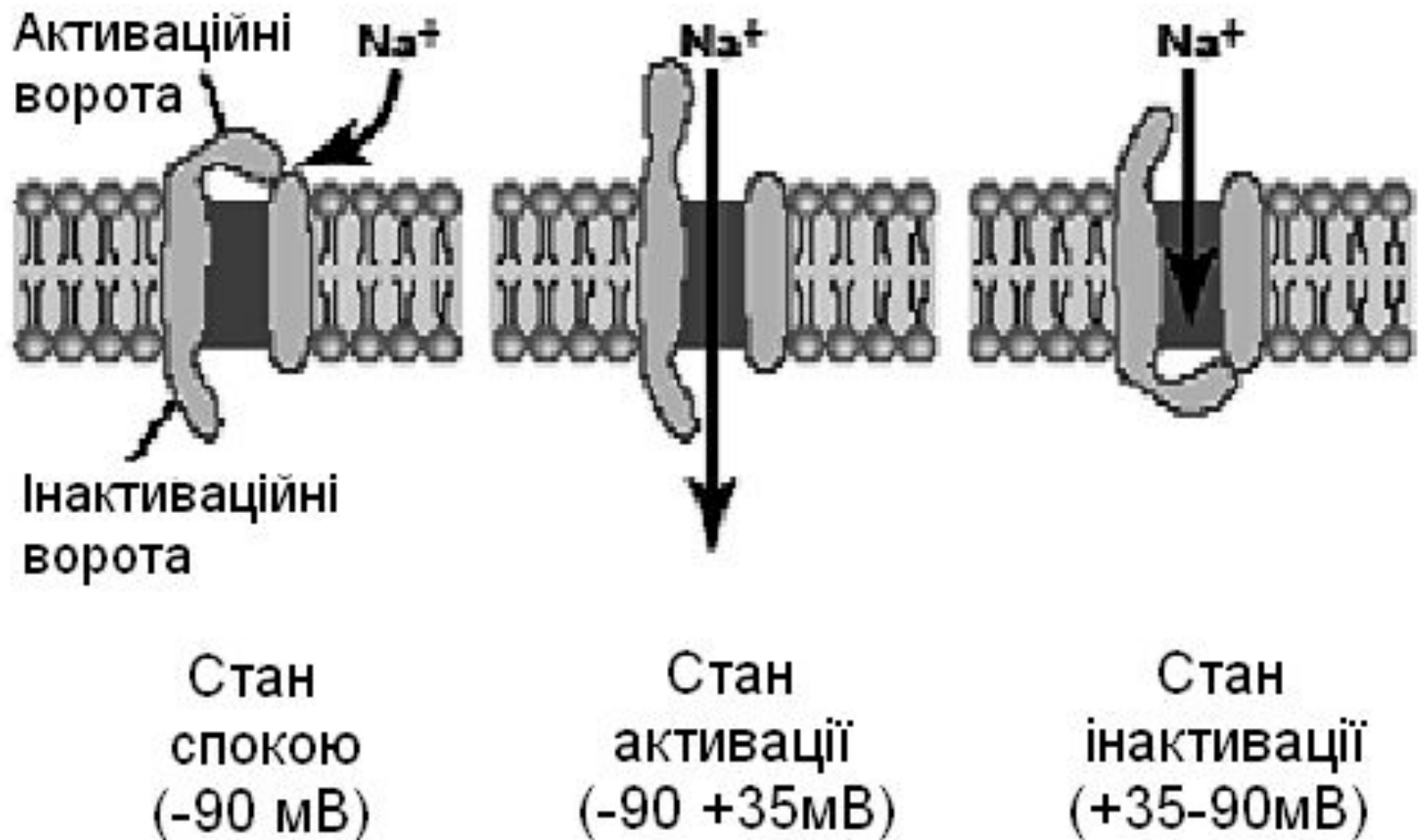
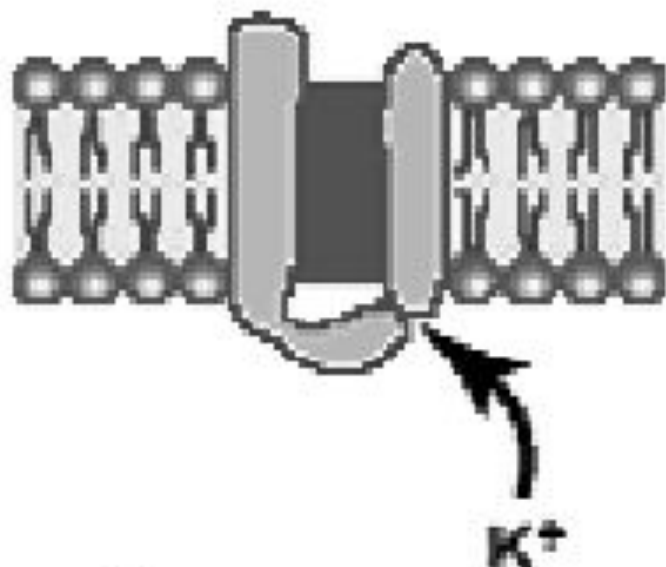
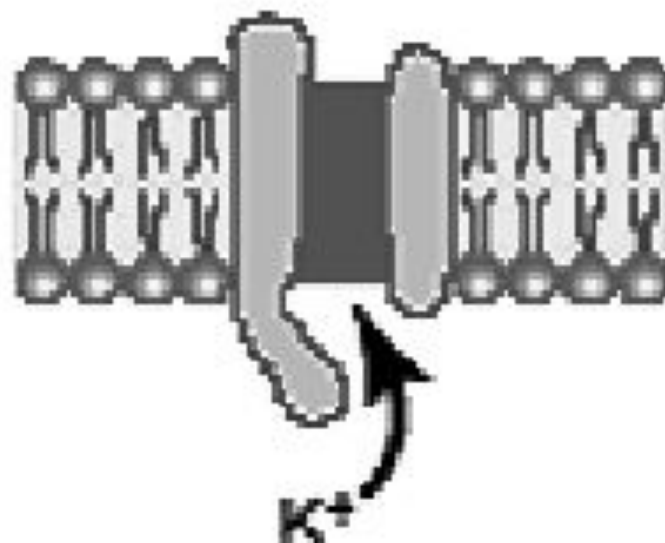


Рис. 2. Робота натрієвих каналів



Стан спокою



Стан активації

Рис. 3. Робота калієвих каналів

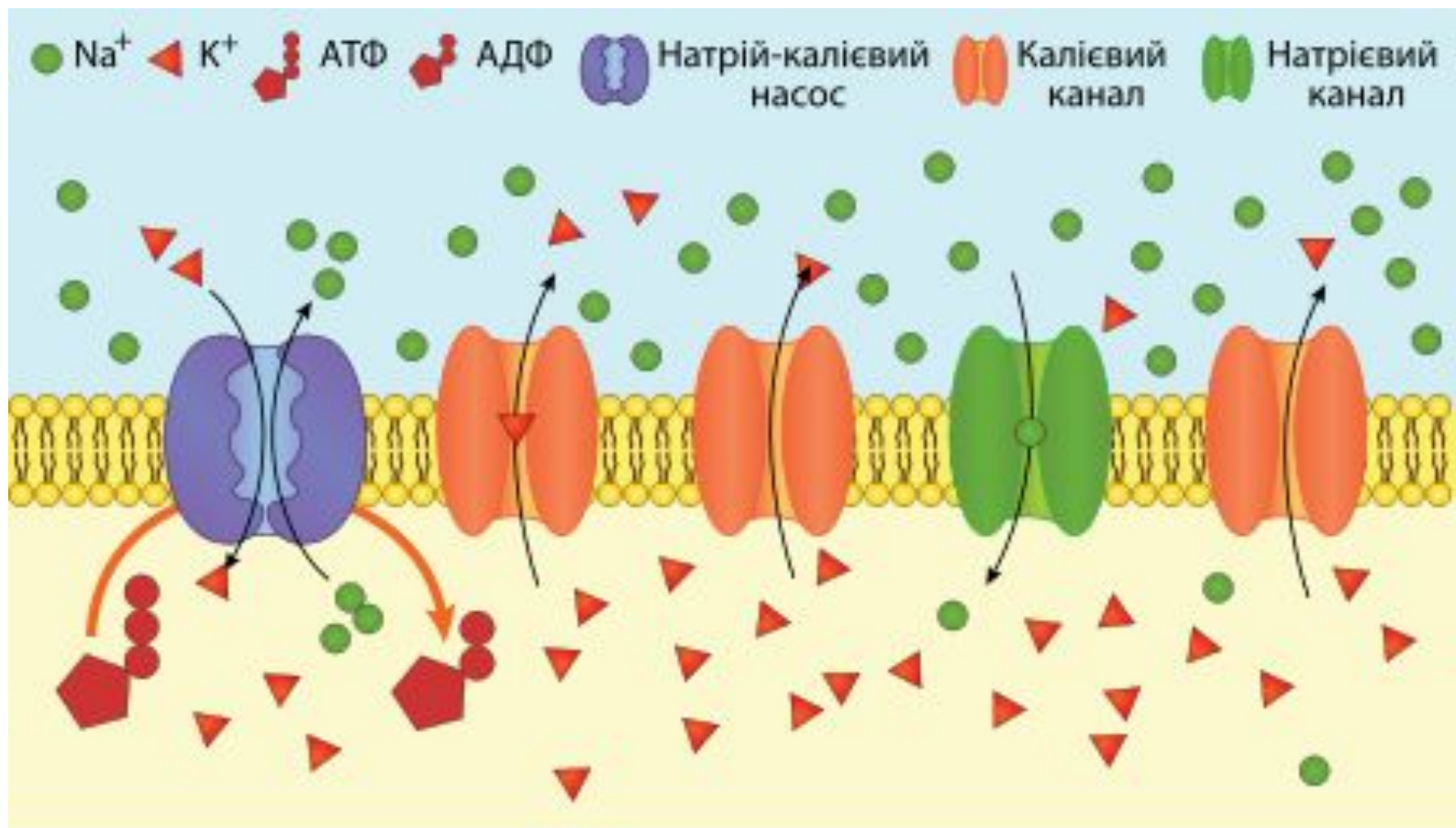


Рис. 4. Канали клітинної мембрани

Різниця потенціалів обумовлена:

- ✓ 1) високою концентрацією йонів калію і білкових аніонів всередині клітини, а також йонів натрію і хлору назовні;
- ✓ 2) проникність мембрани у стані спокою для калію й хлору близько у 10 разів більша, ніж для йонів натрію.

Поза клітиною	$[K^+]$ 5 мМ	$[Na^+]$ 150 мМ	$[Cl^-]$ 120 мМ	
Всередині клітини	$[K^+]$ 140 мМ	$[Na^+]$ 15 мМ	$[Cl^-]$ 10 мМ	$[A^-]$ 100 мМ

Потенціали спокою

- ✓ Потенціал спокою мембрани м'язового волокна становить -70 мВ.
- ✓ У гладких м'язах він менший: -50 мВ,
- ✓ У серцевому м'язі більший: -90 мВ.
- ✓ ПС у тонічних м'язах є нижчим, ніж у фазних і становить -60 мВ.

Знак “мінус” визначається знаком заряду всередині клітини.

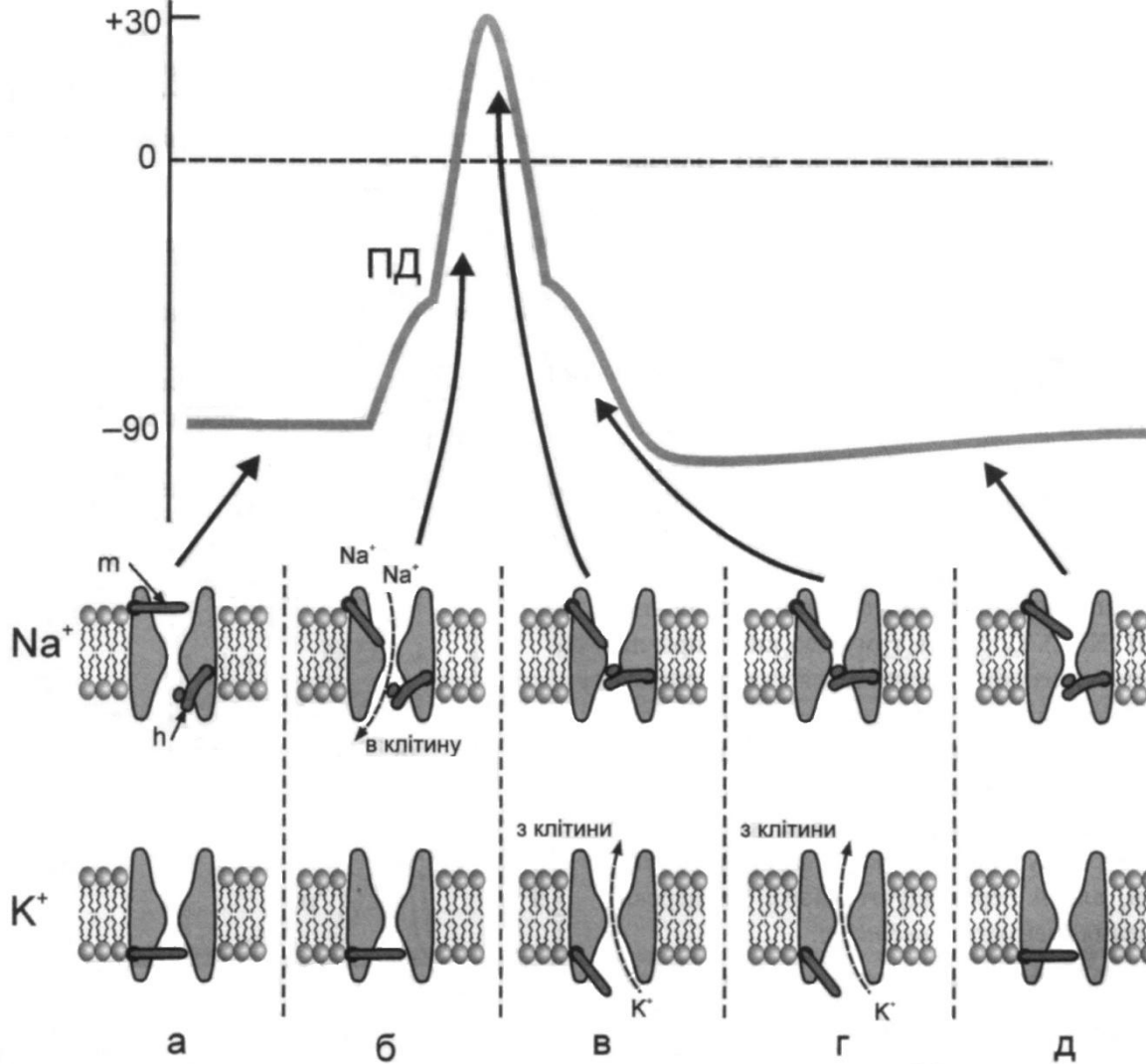


Рис. 5. Стан натрієвих і калієвих каналів мембрани у різні фази розвитку ПД:

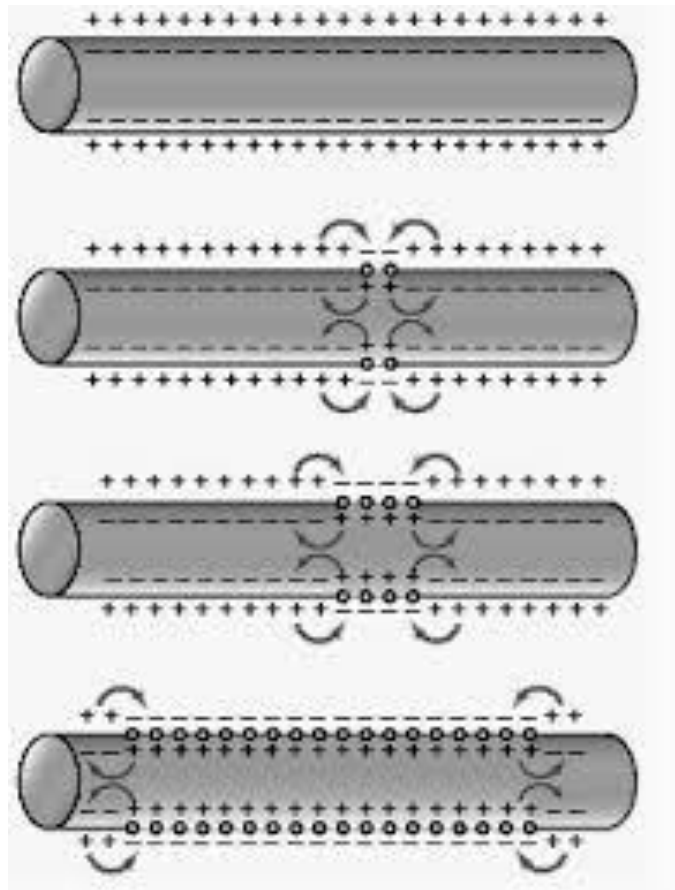
а – потенціал спокою; **б** – деполяризація; **в** – початок реполяризації; **г** – завершення реполяризації; **д** – повернення до потенціалу спокою

Внесок йонів кальцію у створення ПД у фазних м'язових волокнах

- ✓ 1) є ефективним механізмом підвищення внутріклітинної концентрації вільного кальцію, що приймає участь у багатьох клітинних процесах;
- ✓ 2) йони кальцію регулюють проникність інших йонів, зокрема, калію. Так, кальцій, що входить у клітину під час ПД, активує повільні калієві канали. При цьому розвивається повільна гіперполяризація. Остання приймає участь у регуляції ритму імпульсації на порівняно низькій частоті.

Шуми йонних каналів

- ✓ Хаотичне відкриття й закриття каналів, що зумовлює переміщення йонів, створює електричний шум.
- ✓ Зміна мембранного ПС для потенціалзалежних каналів є фактором, що різко збільшує ймовірність їх відкритого стану. Цим створюється ефект зростання йонної провідності.



**Рис. 6. Поширення АД по м'язовому
волокну**

Дякую за увагу!