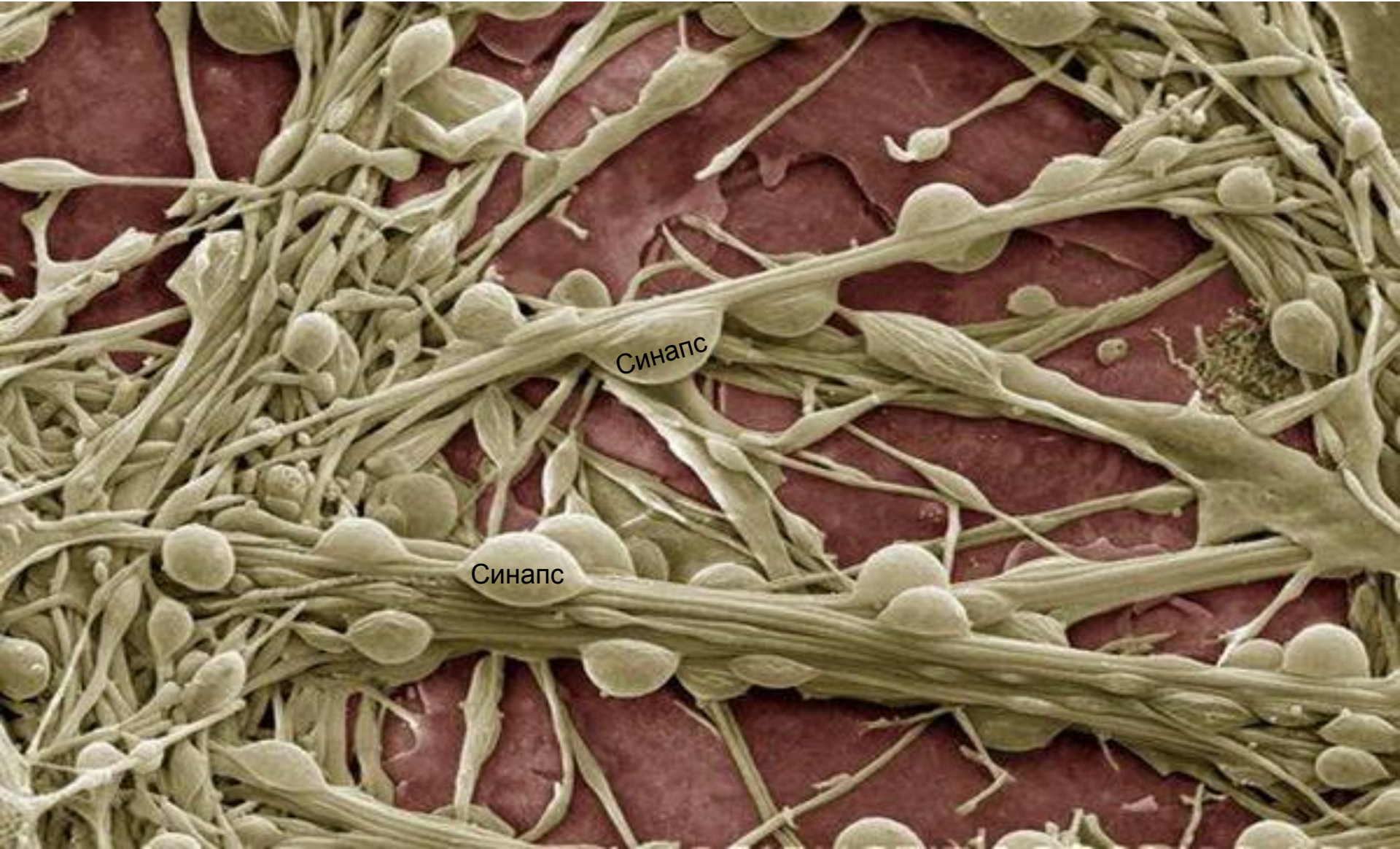
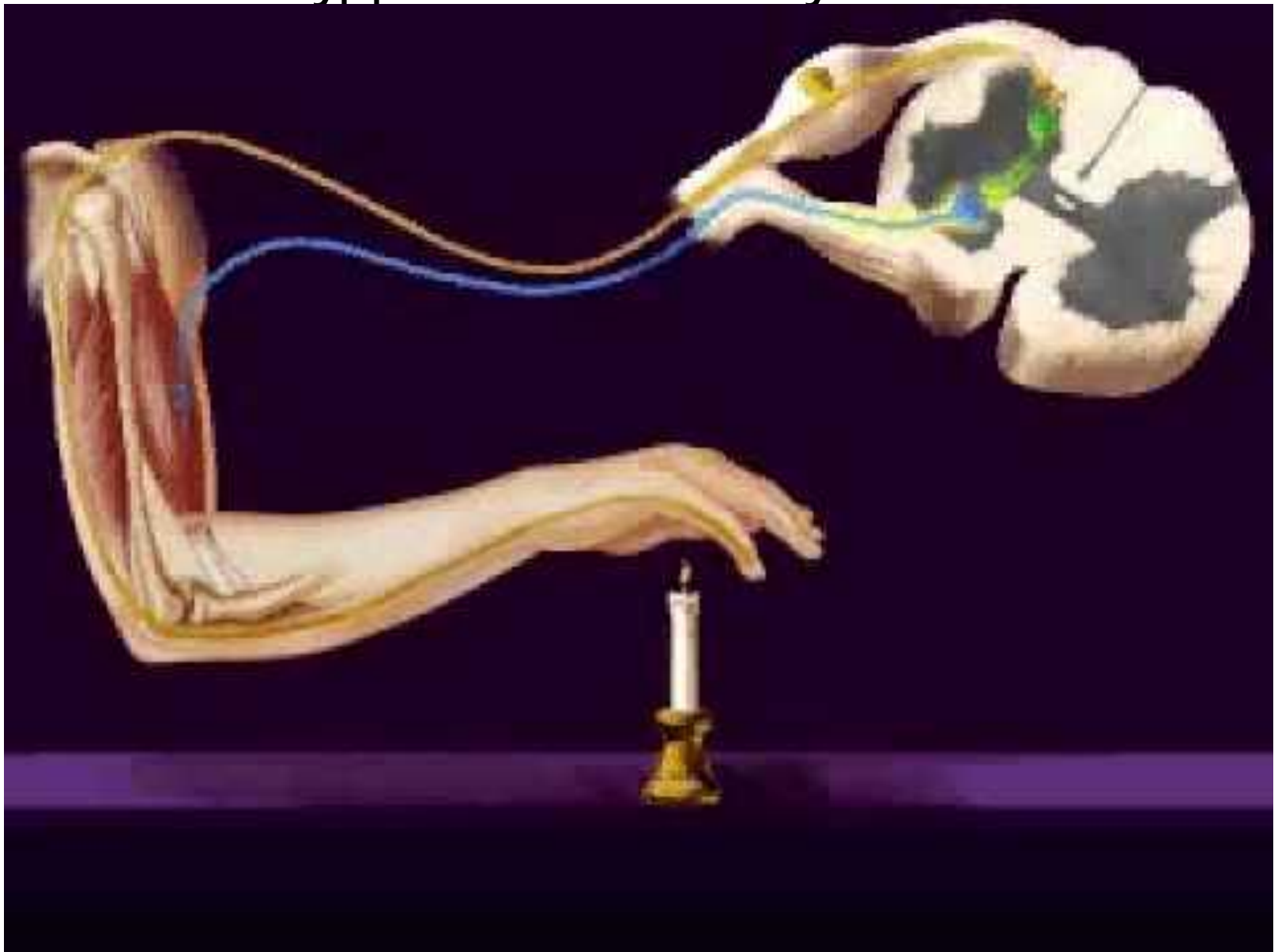


# Збудження і гальмування. Передача імпульсів у нервовій системі

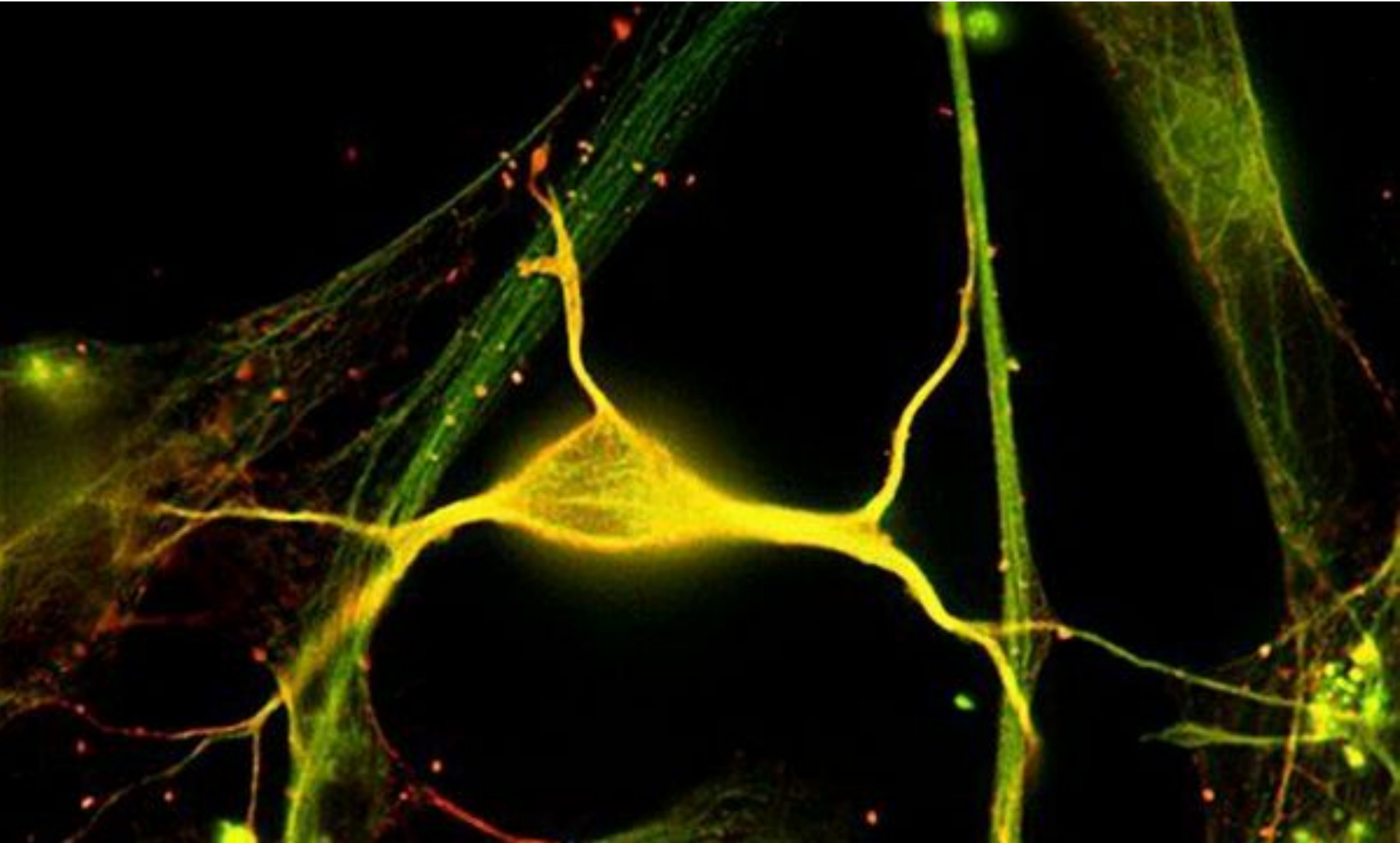


# Збудження і гальмування



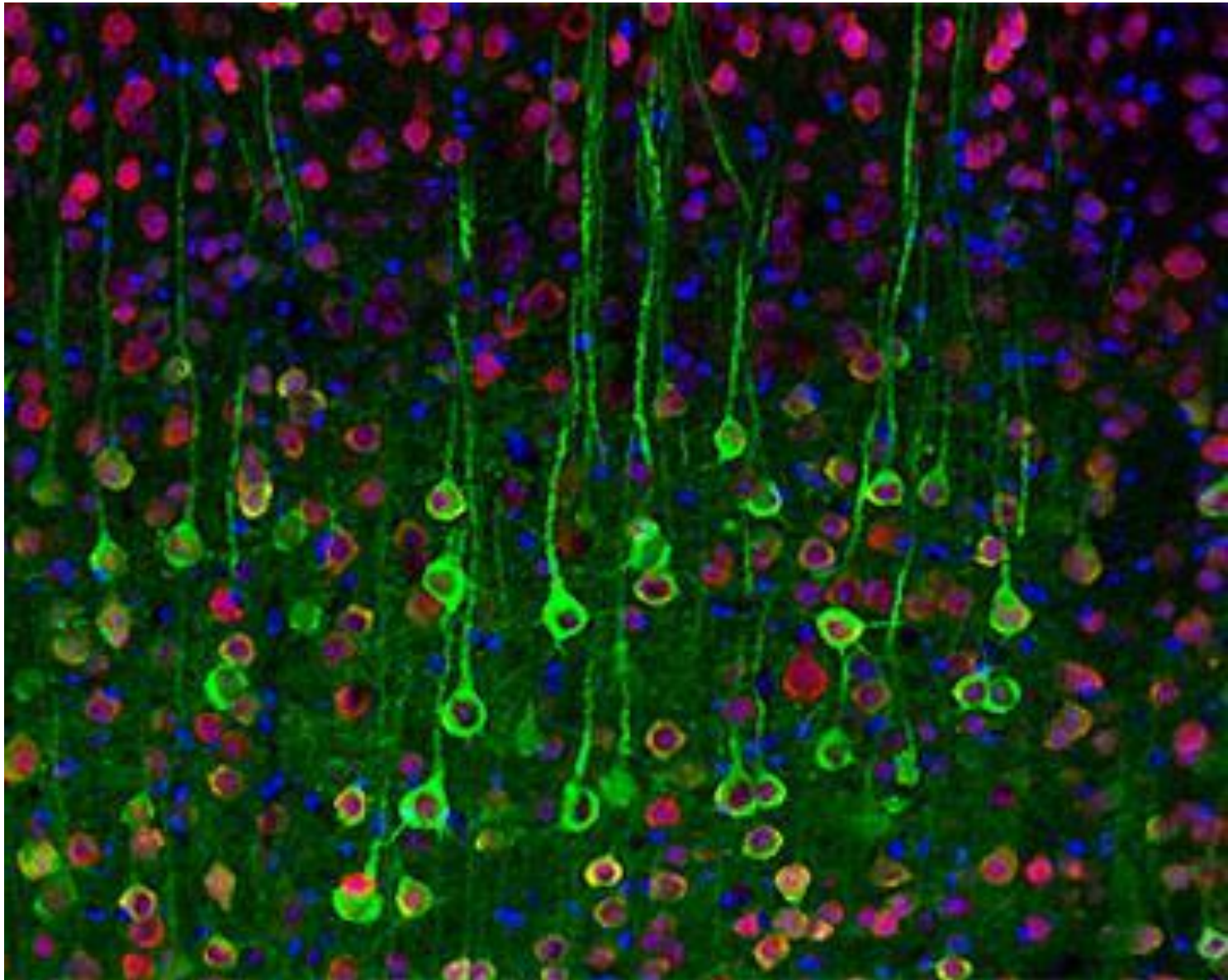
Збудливість – здатність нейрона реагувати на подразник

# Збудження і гальмування



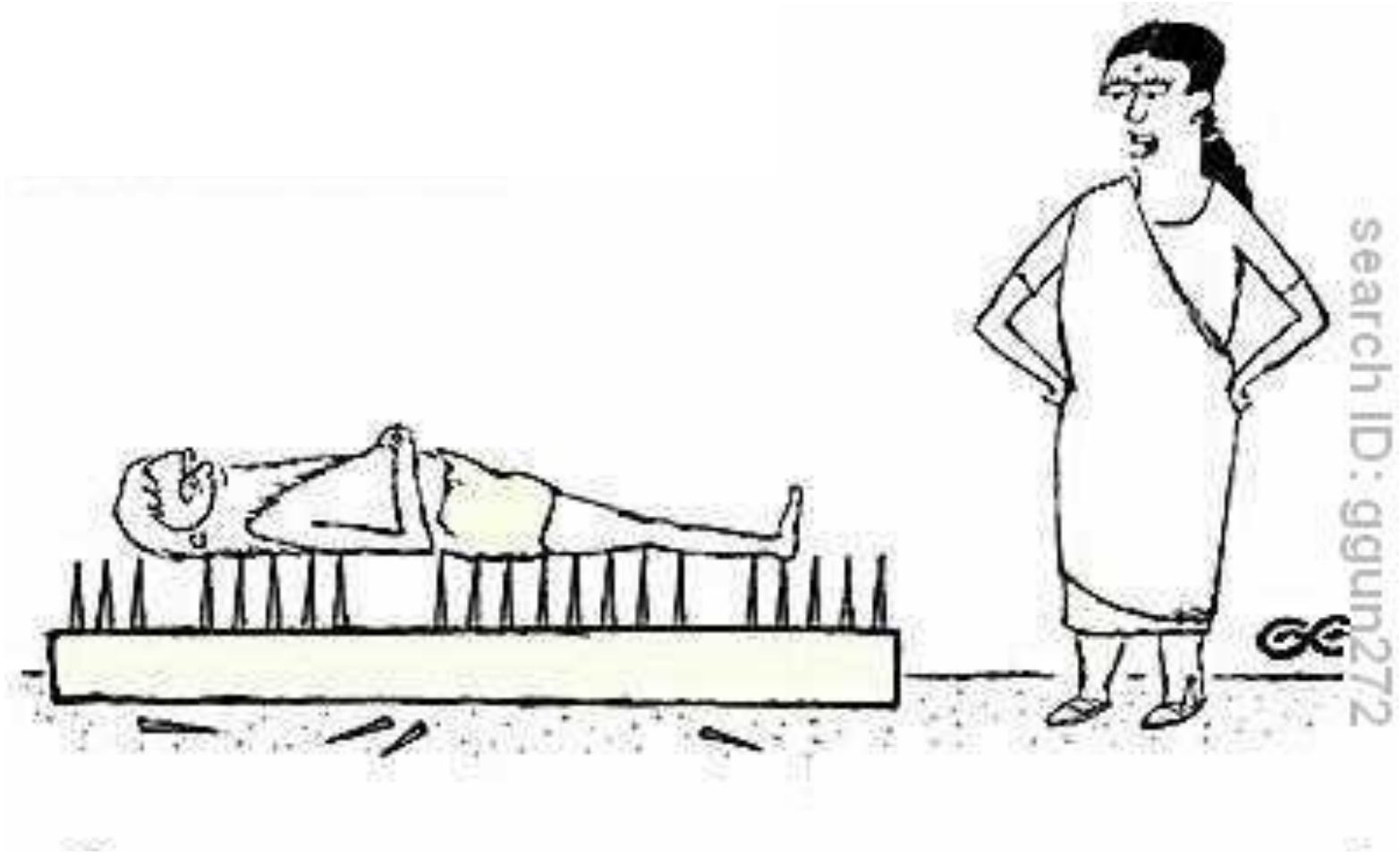
Прояв збудження – нервовий імпульс

# Збудження і гальмування



Вчені створили модельних тварин, у яких окремі нейрони при збудженні  
світяться

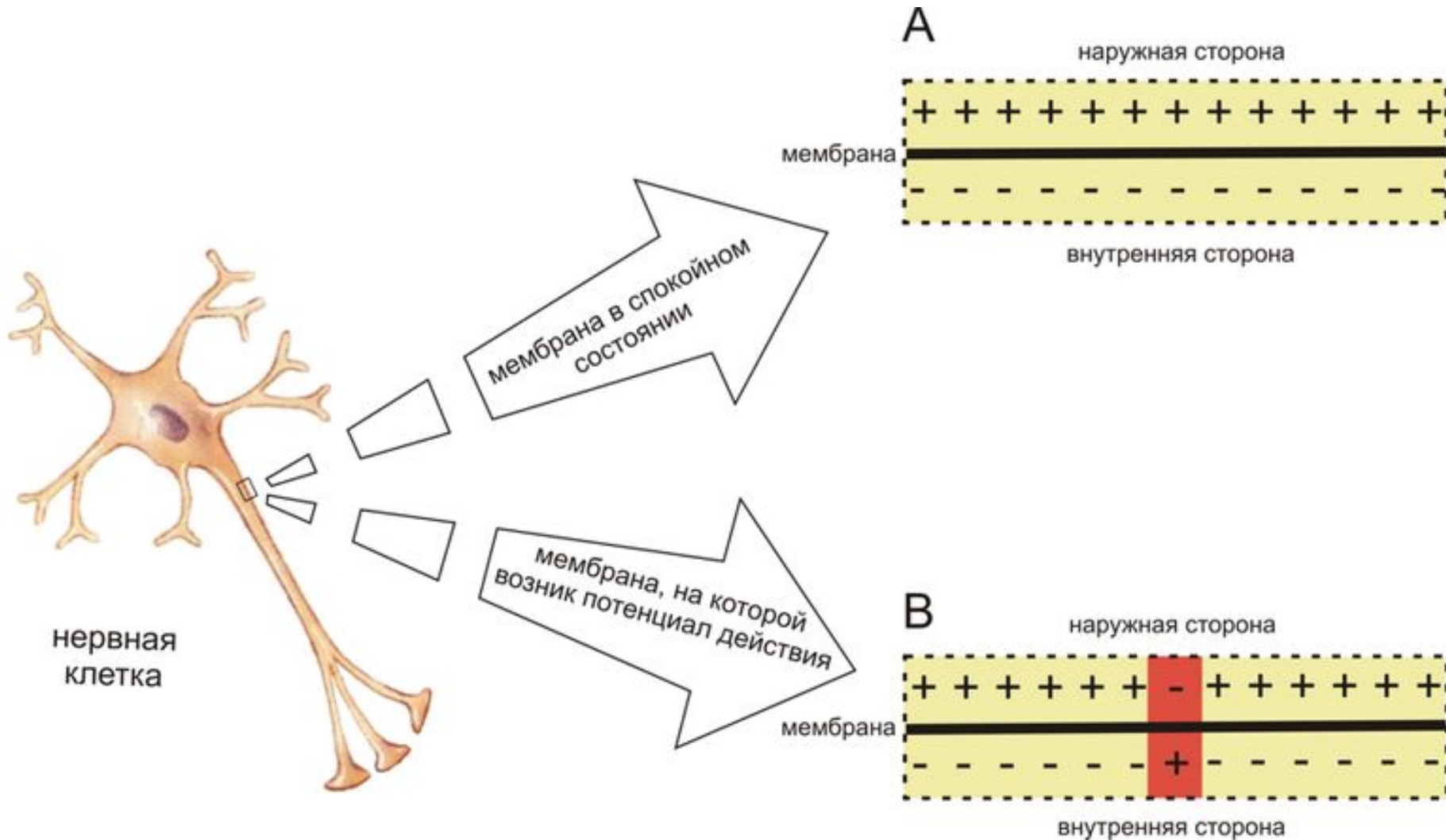
# Збудження і гальмування



Гальмування – зниження чутливості нейронів до дії подразника.

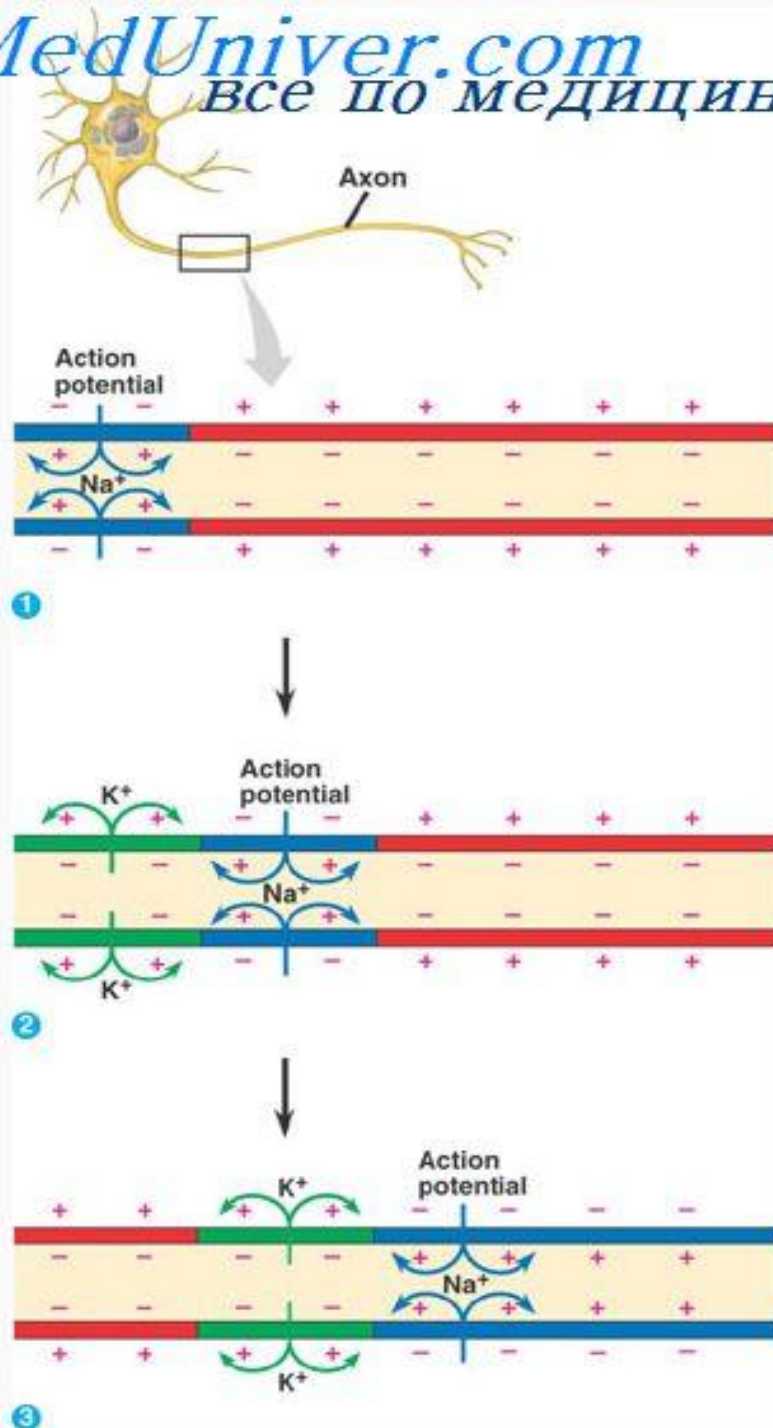
Є спеціальні гальмівні нейрони для захисту НС від надмірного збудження

# Збудження і гальмування



Мембрана нейрона заряжена зовні (+), ізсередини

(-)



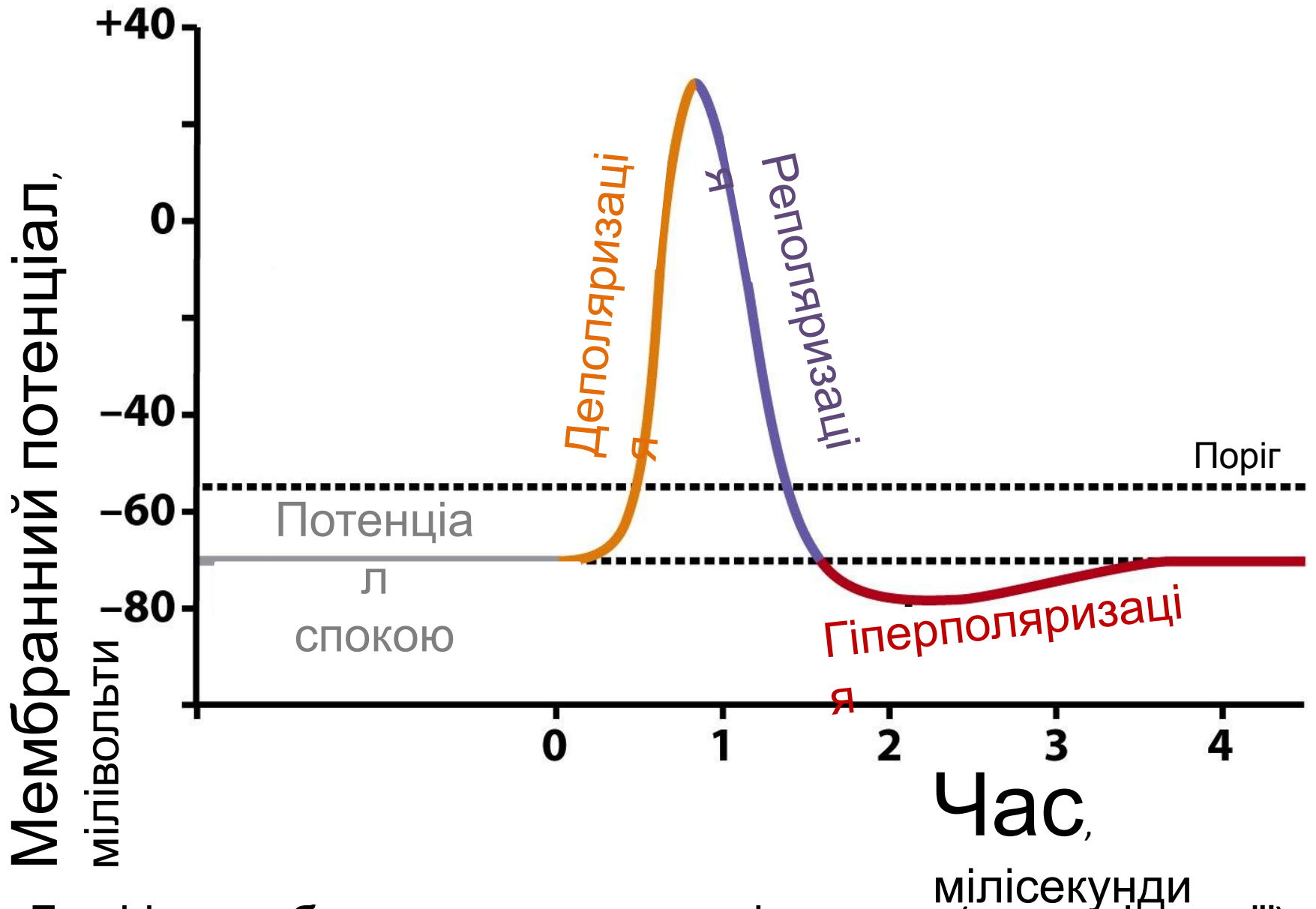
## Збудження і гальмування

Нервовий імпульс, проходячи уздовж мембрани,

**ТИМЧАСОВО**  
**змінює заряд на протилежний.**

Це пов'язане з переміщенням іонів  $\text{Na}^+$  і  $\text{K}^+$

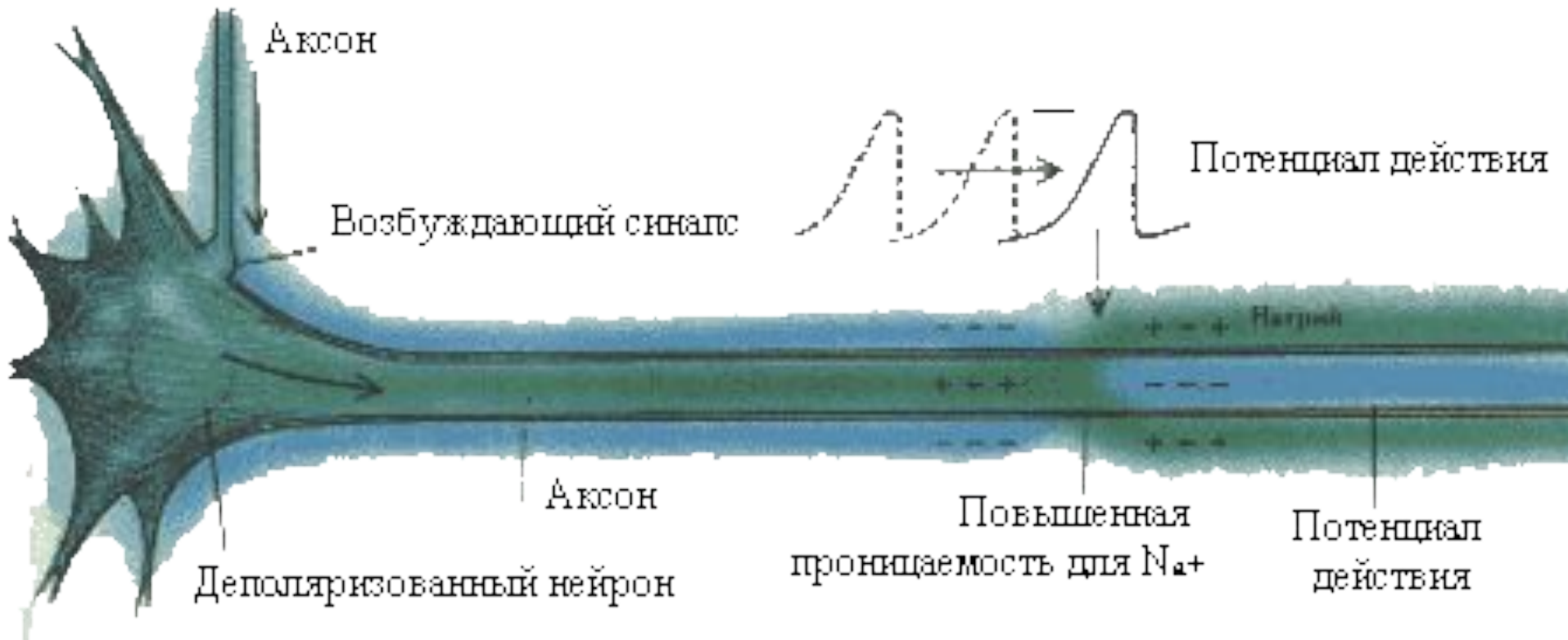
# Збудження і гальмування



Графічне зображення нервового імпульсу (потенціалу дії)



# Збудження і гальмування



Параметри нервового імпульсу:

амплітуда  $\approx 0,1\text{В}$ ,

тривалість  $\approx 0,001\text{с}$ ,

швидкість  $0,5 \dots 120 \text{ м/с}$  (400 км/год)

# Синапс



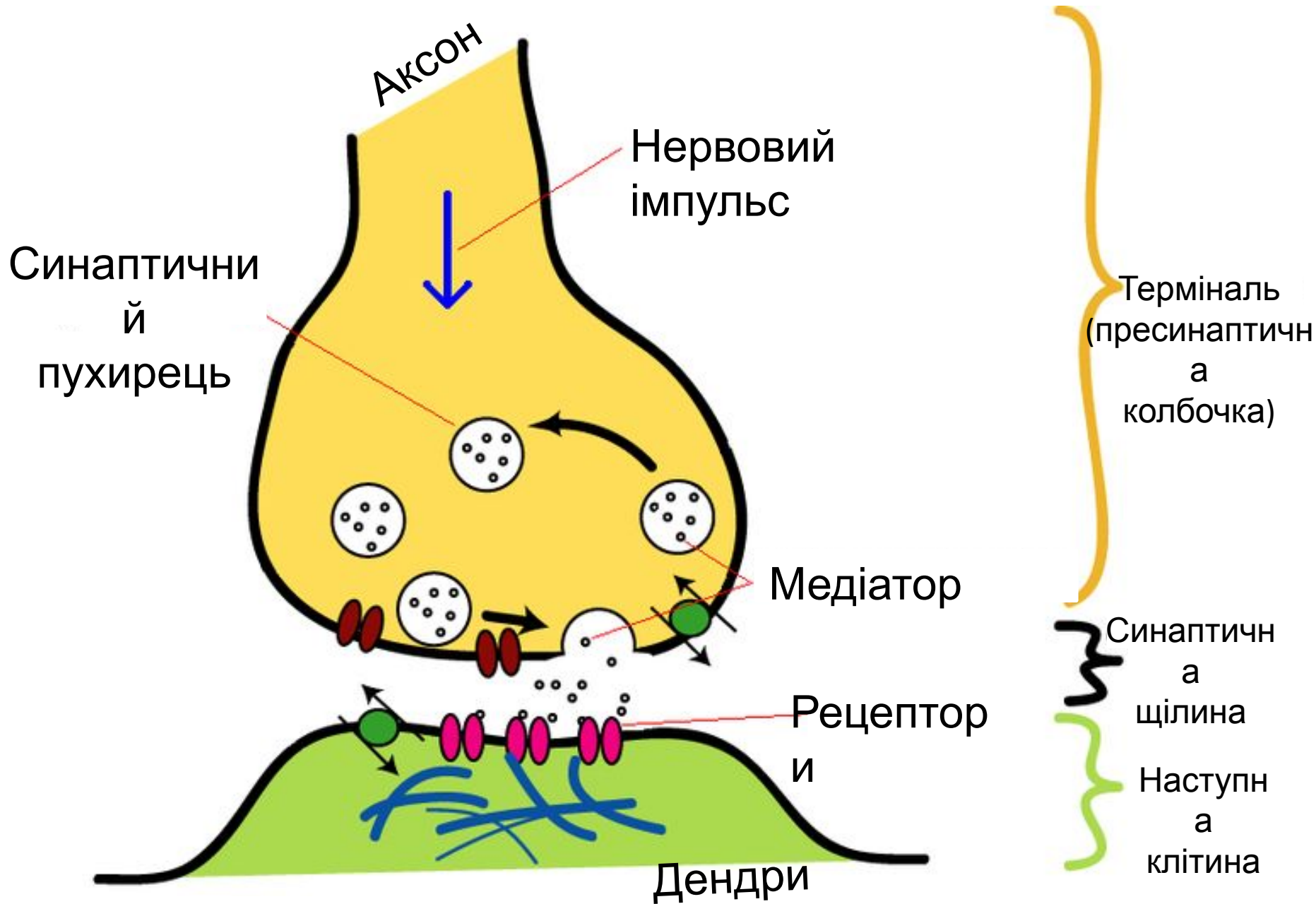
Нервовий імпульс швидко біжить по аксону, поки той не закінчиться.  
Синапс передає імпульс на наступний нейрон

# Синапс

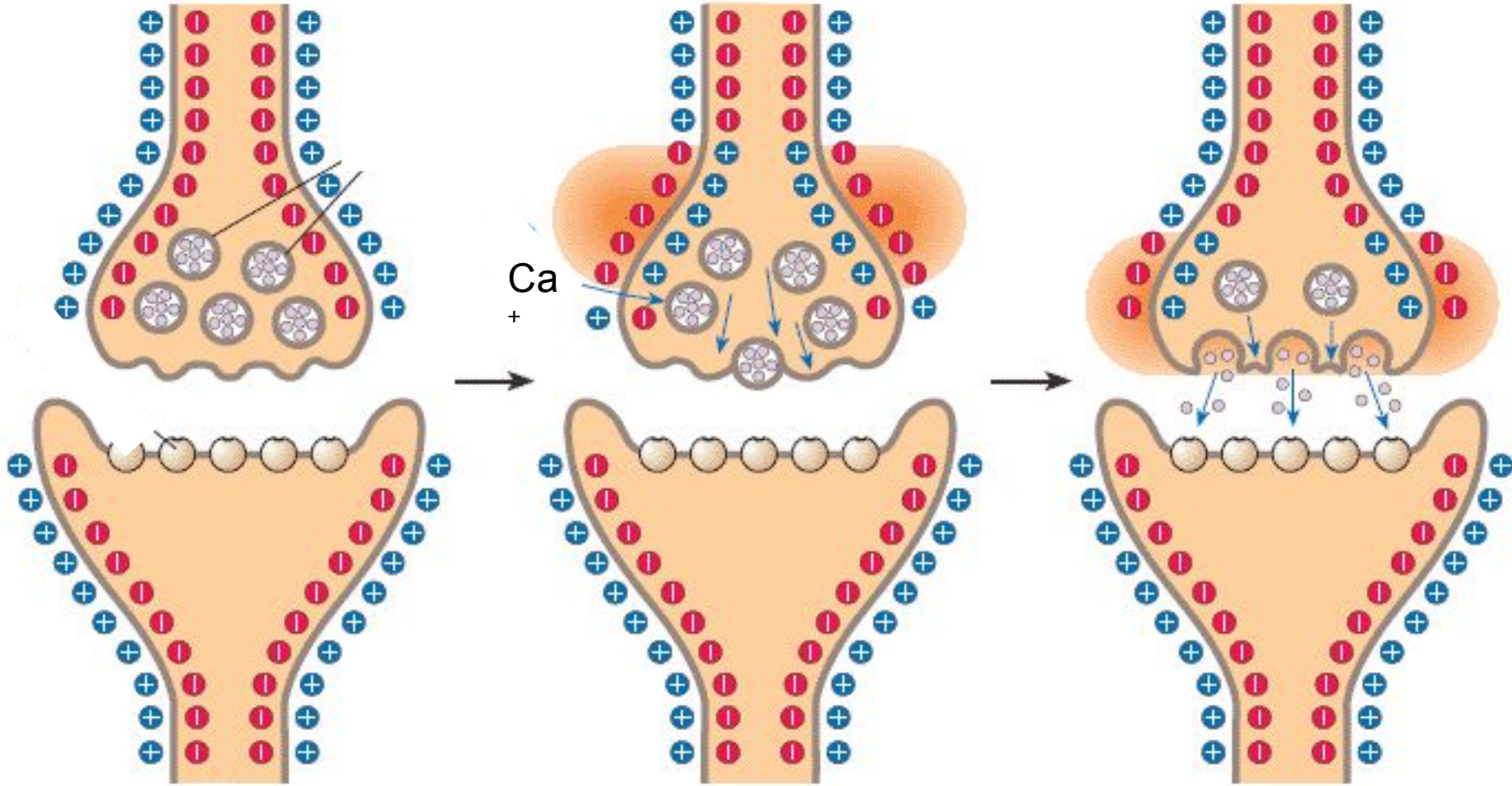


Синапс – спеціальний контакт між клітинами

# Синапс



# Синапс



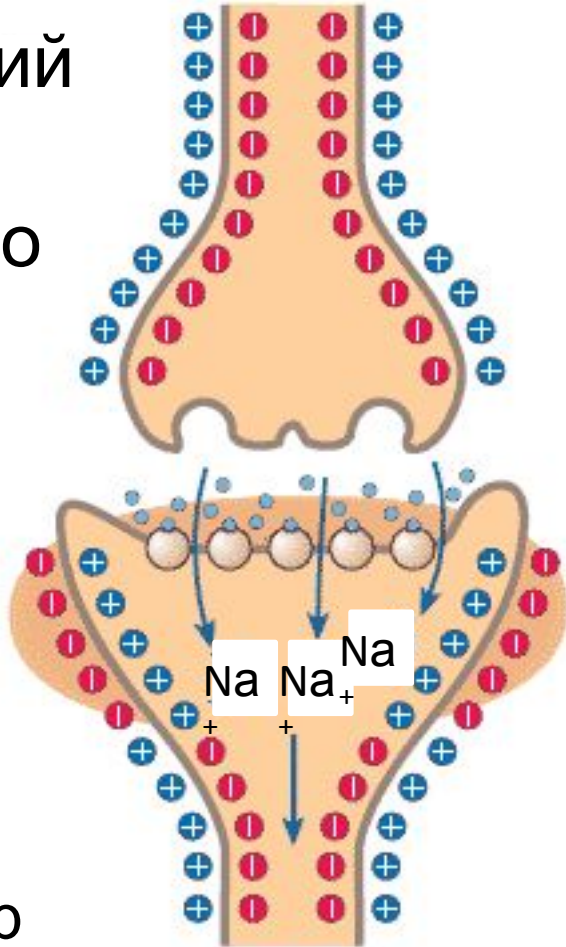
Синапс  
у стані  
спокою

Пресинаптична колбочка  
деполяризована,  
йони  $Ca^{2+}$  входять у колбочку і  
спонукають синаптичні  
пухирці

Медіатор  
виходить  
у  
синаптичну  
щілину

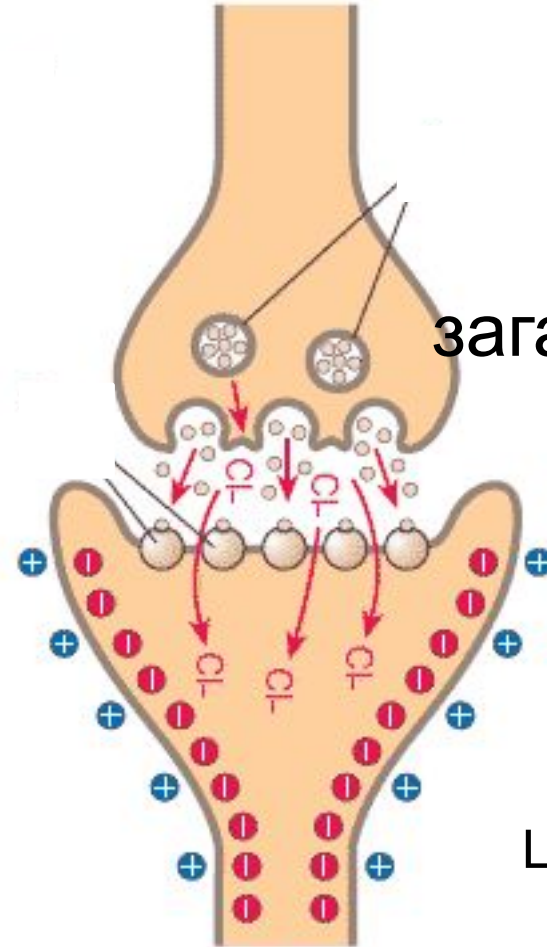
# Синапс

Нервовий імпульс перейшов на іншу клітину



Медіатор приєднується до рецепторів, у клітину надходять йони  $\text{Na}^+$ , постсинаптична мембрана

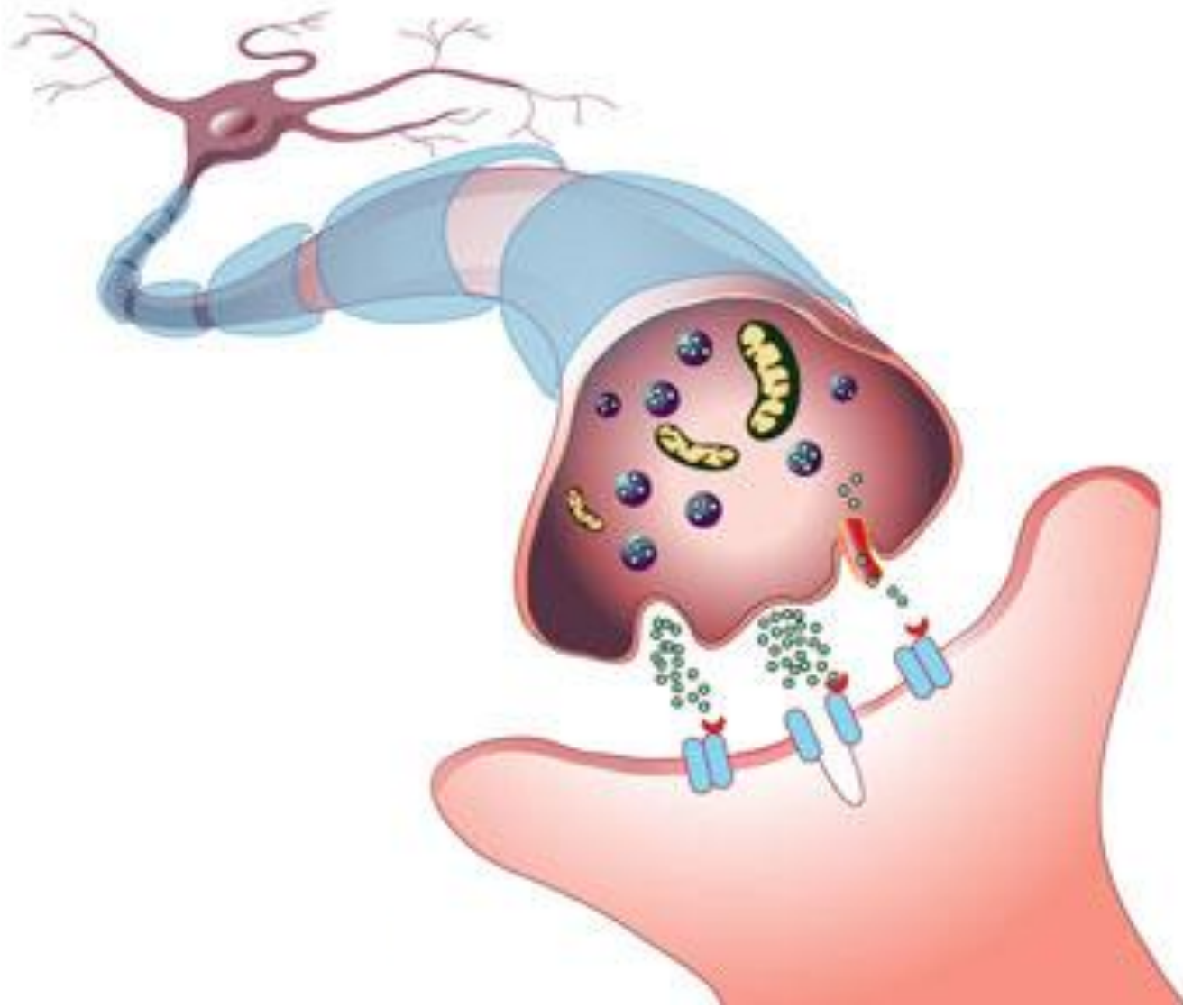
Нервовий імпульс




загальмував

Цей синапс передає не збудження, а гальмування: медіатор спричиняє проникнення йонів  $\text{Cl}^-$ , які гіперполяризують постсинаптичну мембрану

# Синапс



Синапс поводить імпульси тільки в одному напрямі

A diagram illustrating the propagation of an action potential through a neuron and across a synapse. The neuron is shown in blue, with a white arrow pointing downwards from the top, indicating the direction of the action potential. The axon is narrow, and the action potential is shown as a bright blue, glowing wave moving down the axon. At the end of the axon, it branches into a bulbous structure called a synaptic terminal. This terminal is wider and contains a bright blue, glowing area, representing the release of neurotransmitters. Below the synaptic terminal, the action potential is shown as a bright blue, glowing wave moving down the axon again, indicating that it has passed through the synapse. The background is dark blue with faint, glowing patterns.

Тут  
імпульс  
поширюєтьс  
я  
дуже швидко

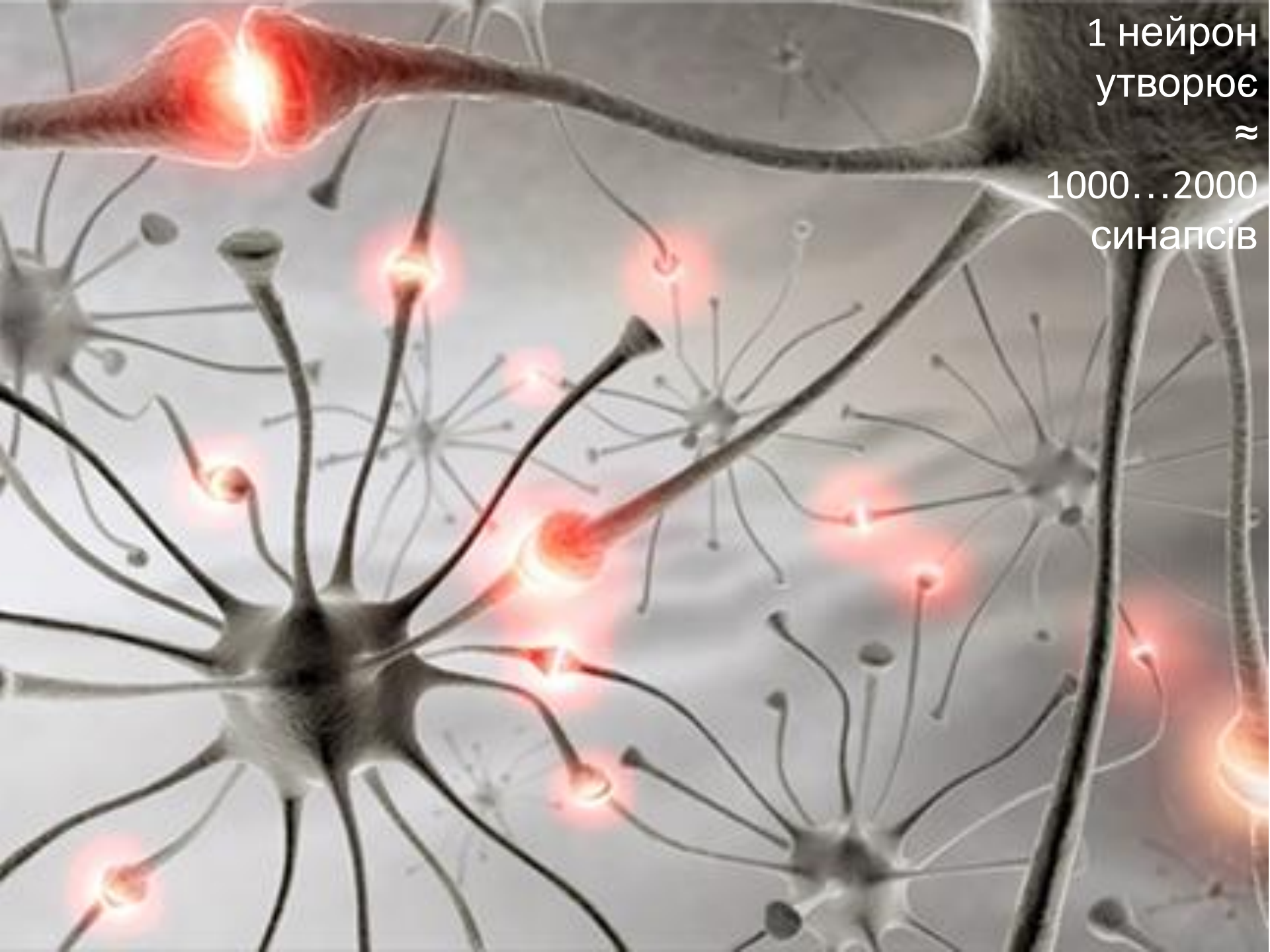
Тут виникає  
затримка

синаптична

≈0,5 мілісекунди

Тут  
імпульс знову  
поширюється  
дуже швидко





1 нейрон  
утворює

≈

1000...2000

синапсів



Електронна фотографія синапсів.  
Вони утворюються все життя в процесі навчання і запам'ятовування

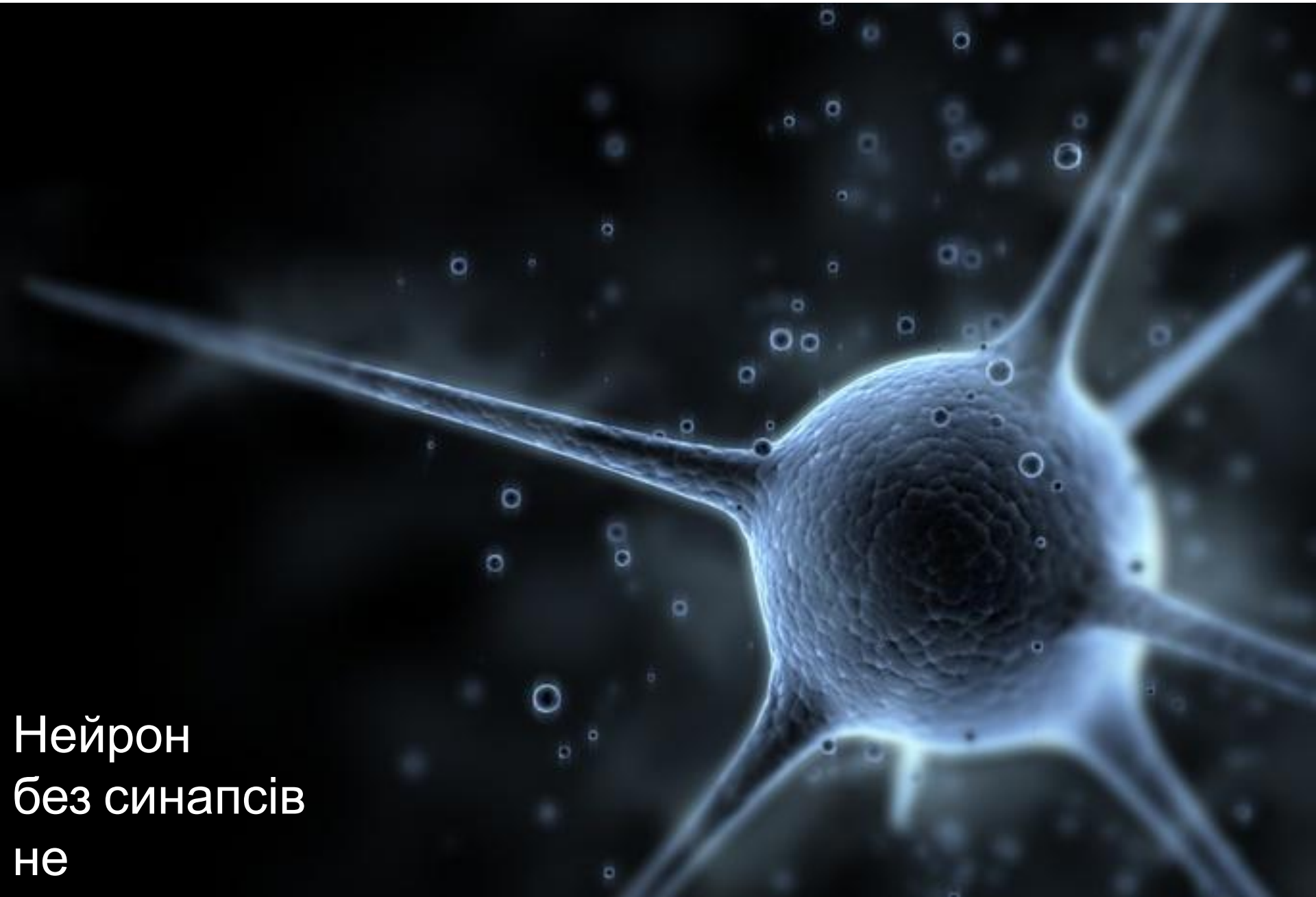


Синапс

Різні  
травмуючі  
чинники  
руйнують  
синапси

# Синапс

Нейрон  
без синапсів  
не





Втрата синапсів на рівні особистості проявляється в її деградації

# Синапс

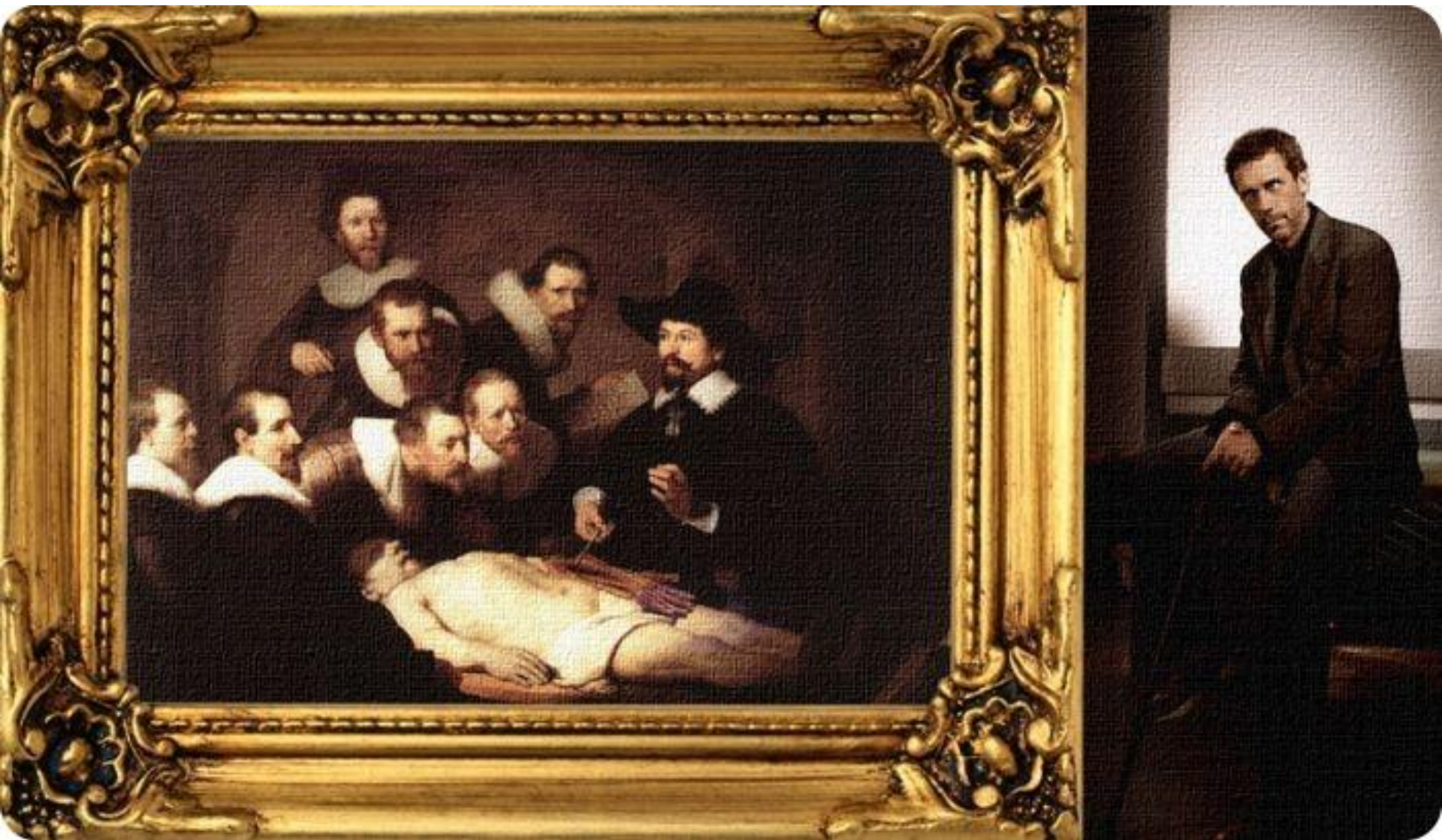


Wellcome Images

Нейрони утворюють електричну мережу в нервовій системі



# Синапс



Нейрони із синапсами роблять із нас людей