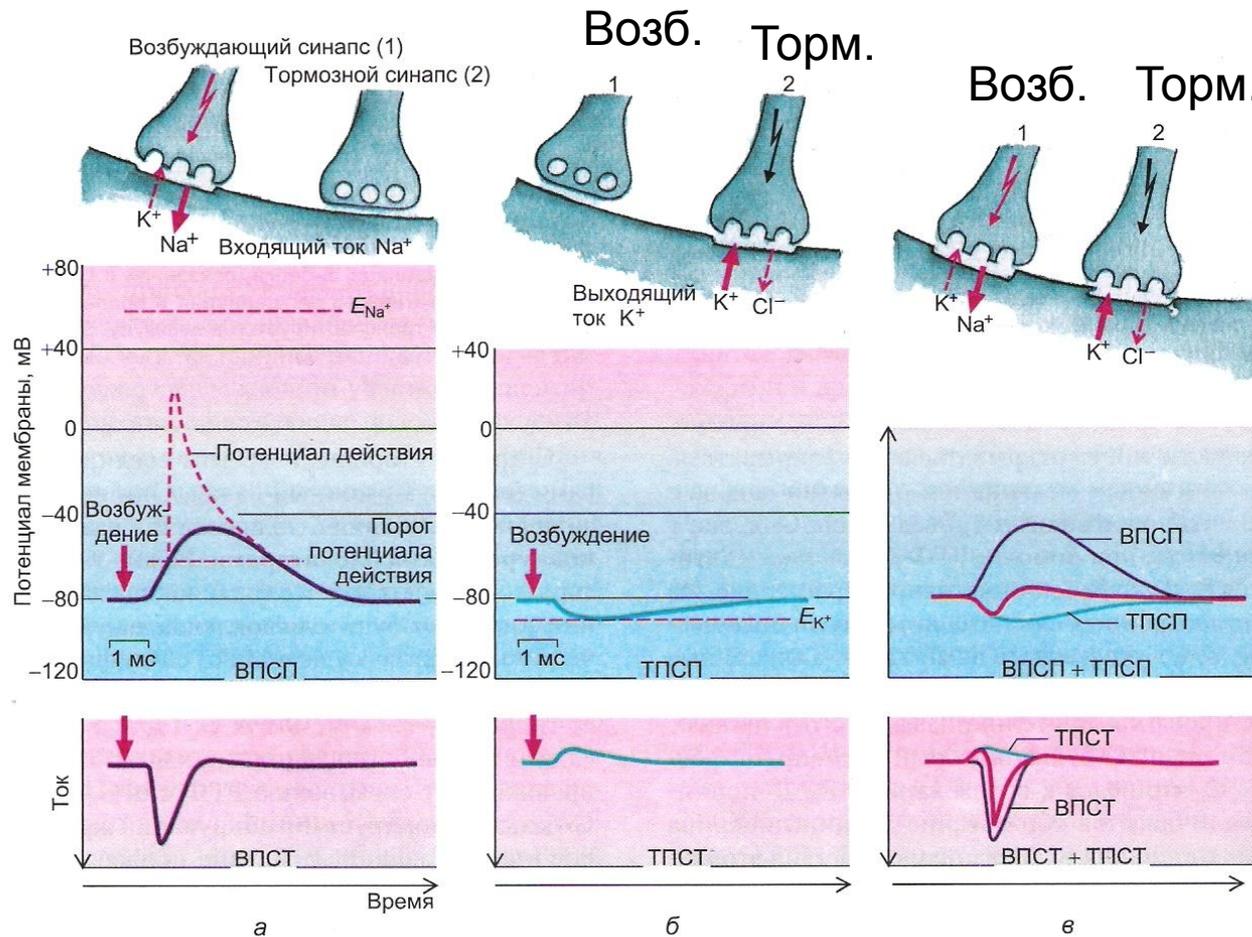


Постсинаптические потенциалы



Активация только возбуждающего синапса

Активация только тормозного синапса

Активация и возбуждающего, и тормозного синапсов

ВПСП, ТПСП, суммация

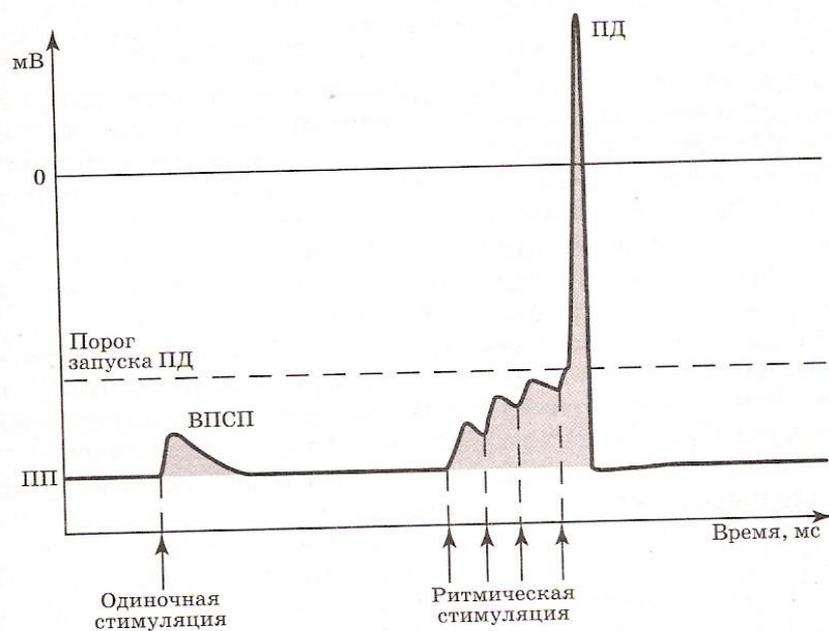
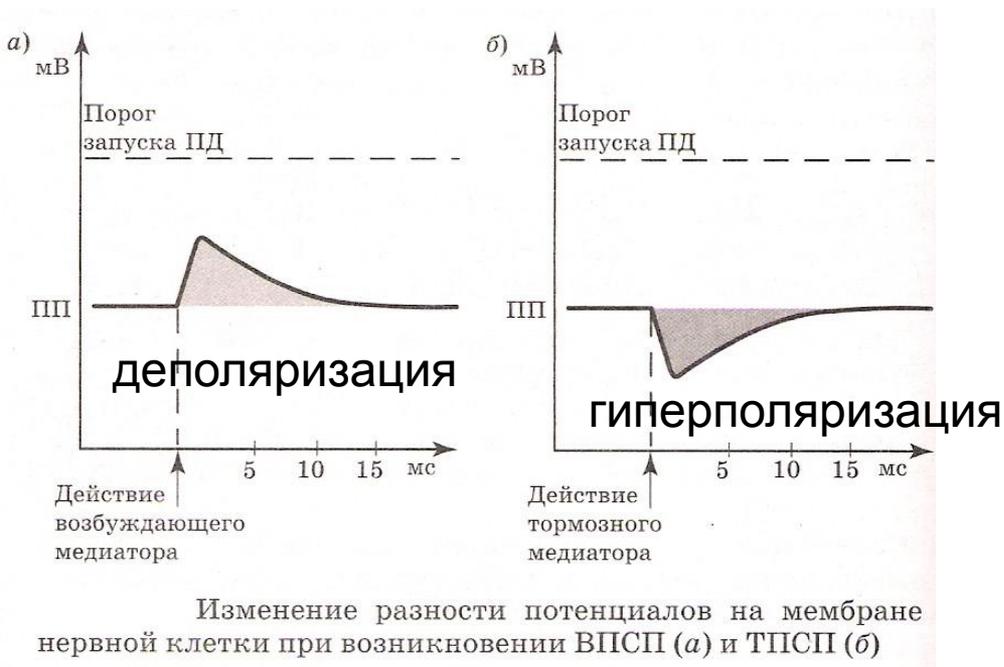
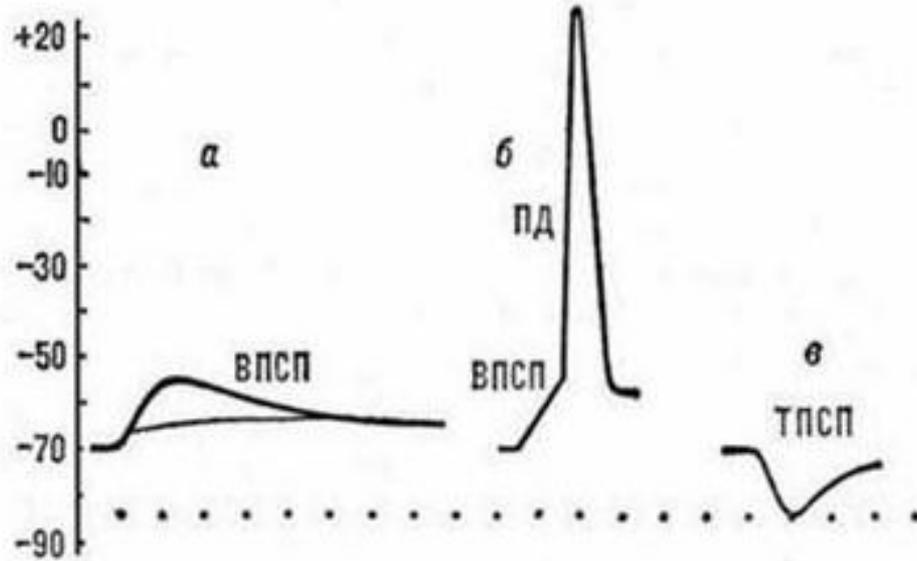
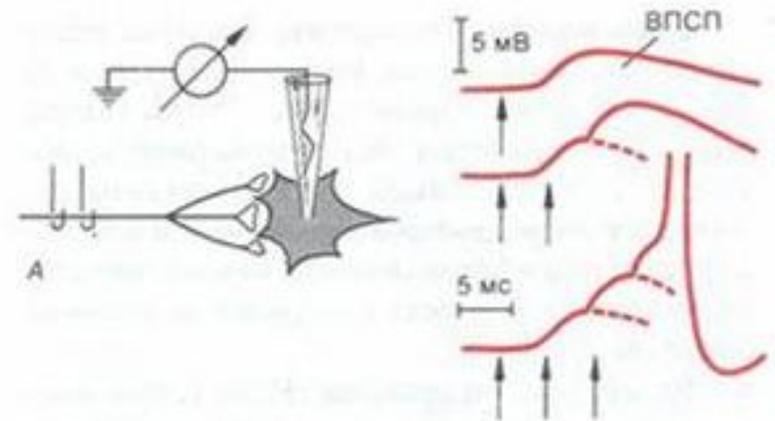


Схема временной суммации ВПСП, возникающих при повторной стимуляции синапса, выделяющего возбуждающий медиатор

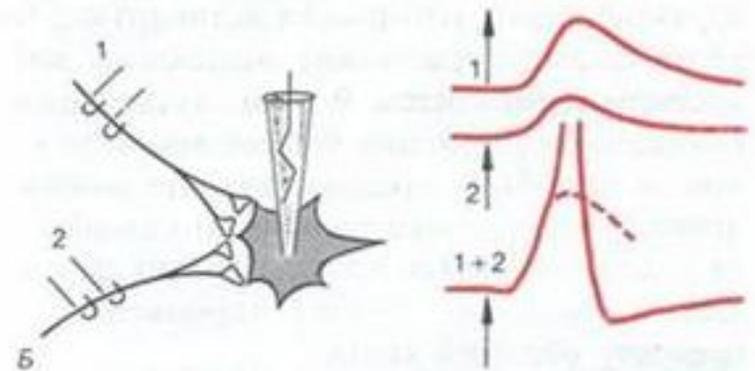
Постсинаптические потенциалы



Возбуждающие и тормозные
постсинаптические потенциалы

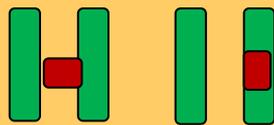


Временная суммация ВПСП



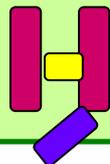
Пространственная суммация ВПСП

K⁺-каналы:



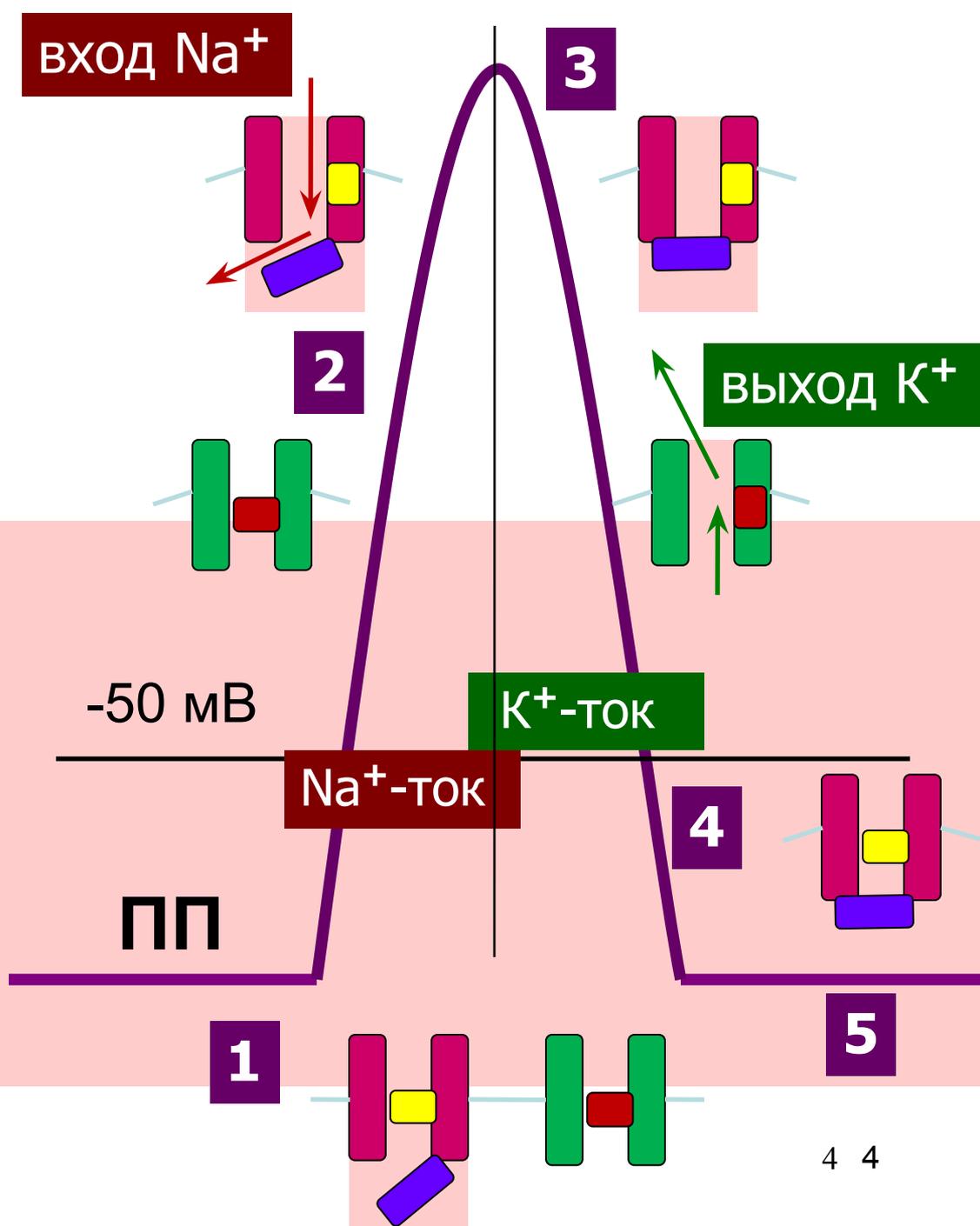
1 = 2 = 5 = канал закрыт
3 = 4 = канал открыт

Na⁺-каналы:



1 = 5 = ПП (большая h-створка открыта, малая m-створка закрыта);
2 = малая m-створка открылась, входит Na⁺;
3 = большая h-створка закрыла канал;
4 = малая m-створка вернулась на место;
5 = канал вернулся в исходное положение.

ВХОД Na⁺



ВЫХОД K⁺

-50 мВ

K⁺-ток

Na⁺-ток

ПП

Определения

- **Мембранный потенциал** – разность зарядов между наружной и внутренней сторонами мембраны клетки.
- **Потенциал покоя** – мембранный потенциал возбудимой клетки в состоянии покоя.
- **Потенциал действия** – резкий скачок мембранного потенциала возбудимой клетки в положительную сторону.
- **Раздражимость** – способность всех живых клеток и организмов отвечать на воздействие внешней среды изменением структуры и функции.
- **Возбудимость** – свойство клеточных мембран отвечать на действие адекватных раздражителей специфическим изменением ионной проницаемости и мембранного потенциала

Определения (продолжение)

- **Деполаризация** – уменьшение разности потенциалов между наружной и внутренней сторонами мембраны (уменьшение мембранного потенциала клетки до нуля)
- **Гиперполяризация** – увеличение разности мембранного потенциала
- **Порог (критический уровень деполаризации)** – уровень мембранного потенциала, при котором открываются все натриевые каналы и возникает резкий скачок мембранного потенциала в положительную сторону, то есть возникает ПД.
- **Реполаризация** – возвращение мембранного потенциала клетки к уровню потенциала покоя (как от состояния возбуждения, так и от состояния торможения)
- **Лиганд** – ион или молекула, связанная с неким центром на рецепторе или другом акцепторе.

Варианты развития возбуждения в тканях

I

Раздражитель в виде
электрического тока

Сдвиг мембранного
потенциала
до порога (до критического
уровня)

Активация
потенциалуправляемых
ионных каналов

II

Раздражитель в виде
химического вещества

Химическое соединение
стимула с рецептором
хемоправляемого
канала

Изменение конформации
комплекса «лиганд-рецептор»

III

Раздражитель в виде
механического воздействия

Изменение натяжения мембраны

Открытие механоправляемых
ионных каналов

Изменение ионной проницаемости мембраны

Сдвиг мембранного потенциала в виде ПД или ПСП

Электрофизиологические уравнения

Уравнение Нернста

$$E = \frac{RT}{zF} \ln \frac{C_o}{C_i}$$

where E = equilibrium potential for the particular ion in question

C_i = intracellular concentration of the ion

C_o = extracellular concentration of the ion

z = valence of the ion (+1 for sodium and potassium, +2 for calcium, -1 for chloride)

R = gas constant [8314.9 J/(kg · mol · K)]

T = absolute temperature (temperature measured on the Kelvin scale: degrees centigrade +273)

F = Faraday (the quantity of electricity contained in 1 mol of electrons: 96,484.6 C/mol of charge)

\ln = logarithm taken to the base e

Уравнение Голдмана

$$V_m = \frac{RT}{F} \ln \frac{P_K \times K_o + P_{Na} \times N_a o + P_{Cl} \times Cl_i}{P_K \times K_i + P_{Na} \times N_a i + P_{Cl} \times Cl_o}$$

where V_m = membrane potential

R = gas constant [8314.9 J/(kg·mol·K)]

T = absolute temperature (temperature measured on the Kelvin scale: degrees centigrade + 273)

F = Faraday (the quantity of electricity contained in 1 mol of electrons: 96,484.6 C/mol of charge)

\ln = logarithm taken to the base e

P_K , P_{Na} , and P_{Cl} = membrane permeabilities for potassium, sodium, and chloride, respectively

K_o , $N_a o$, and Cl_o = extracellular concentrations of potassium, sodium, and chloride, respectively

K_i , $N_a i$, and Cl_i = intracellular concentrations of potassium, sodium, and chloride, respectively