



СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МЕДИЧНИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ФІЗІОЛОГІЇ І ПАТОФІЗІОЛОГІЇ

Опорний конспект лекції з фізіології на тему:

Механізми гуморальної регуляції вегетативних функцій

Історія питання

- Робота Теофіле Бордю (фр. лікар)

“Медичний аналіз крові : дослідження про хронічні захворювання” (1775 р.)

Вперше висловлене наукове формулювання принципу гуморальної регуляції: “Кожний орган є фабрикою і лабораторією специфічного гуморального агента, який після приготування і набуття індивідуальних властивостей надходить у кров. Кров несе у своєму потоці екстракти всіх органів, необхідні для життя цілого організму”.

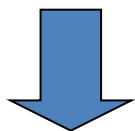
- Ернест Генрі Старлінг (1866-1927)
- 20 червня 1905 року під час лекції «Хімічна регуляція функцій організму» у Лондонському королівському лікувальному коледжі Е. Старлінг вперше використав термін «гормон».
- «Гормони – це хімічні посередники, які переносяться током крові від одного органу, в якому вони утворюються, до іншого органу, на який вони впливають, а їх продукція і циркуляція визначається фізіологічними потребами організму».

- у 1909 році Микола Пенде ввів у наукове користування терміни “ендокринологія” і “ендокринна система”

- 1926 р. О.О.Богомолець : “Сьогодні можна сказати, що поняття гормону втратило свою визначеність. Уявлення про внутрішню секрецію дуже розширилось. Залозами внутрішньої секреції є не тільки залози без вивідних протоків, які вивільнюють у кров свої інкрети, а й інші органи, що мають внутрішньосекреторну активність (легені, кишковий епітелій, печінка)“.
- **1937 р. О.О.Богомолець сформулював свій остаточний висновок : «Всім органам і клітинам організму притаманна ендокринна функція».**

- 1967 р. Дж.Пірс - концепція про APUD-систему (amine precursor uptake and decarboxylation – захоплення і декарбоксилювання амінних попередників), яка складається з диспергованих в організмі клітин, що здатні синтезувати гормони. З цього часу загальноприйнятою стала точка зору про те, що гормони синтезуються не лише у класичних ендокринних залозах, а й в інших тканинах, для яких ендокринна функція не є пріоритетною.

Фактори гуморальної регуляції



Фактори місцевої регуляції



Метаболічні фактори

1. Метаболіти

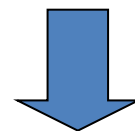
2. Іони



Тканинні гормони

1. Тканино-неспецифічні гормони (БАР)

2. Тканино-специфічні гормони (БАР)



Фактори центральної регуляції



Справжні гормони

Властивості місцевих гормонів

- **Мають короткий час життя**
- **Діють на ті тканини, де утворюються (або мають паракринний ефект – діють на сусідні тканини)**
- **Основний механізм транспорту – дифузія в тканину (в кров не надходять)**

Ефекти місцевих гормонів

**Забезпечують швидку саморегуляцію
тканинних процесів :**

- місцевий кровообіг
- проникність судин
- міграційну активність клітин
- активність проліферації
- диференціювання клітин

Справжні гормони – продукти діяльності ендокринних залоз

Властивості гормонів

- Утворюються спеціалізованими клітинами ендокринних залоз (епітеліальні клітини, нейроендокринні клітини, міоендокринні клітини)
- Секретуються в кров або інші циркулюючі рідини
- Специфічність дії
- Дистантність дії
- Висока активність

Класифікація гормонів

- За анатомічним принципом
 - гормони гіпоталамуса
 - гормони аденогіпофіза
 - гормони нейрогіпофіза
 - гормони щитоподібної залози
 - гормони прищитоподібних залоз
 - гормони кори наднирників
 - гормони мозкової речовини наднирників
 - гормони статевих залоз
 - гормони підшлункової залози

- За хімічною структурою

- стероїдні гормони мінералокортикоїди
глюкокортикоїди
жіночі статеві гормони
чоловічі статеві гормони
гормонально-активна форма вітаміну Д

- похідні амінокислот тиреоїдні гормони
катехоламіни
мелатонін

- білково-пептидні гормони Рилізінг-гормони
Вазопресин
Окситоцин
Гормони аденогіпофіза
Гормони підшлункової залози
Паратирин
Кальцитонін

- За функціональними ефектами
 - ефекторні
 - тропні
 - рилізінг-гормони

- **За значенням для організму**

- гормони, що забезпечують фізичний, статевий і розумовий розвиток організму

- соматотропний гормон

- гонадотропні гормони

- статеві гормони

- нейропептиди

- адаптивні гормони

- тиреоїдні гормони

- глюкокортикоїди

- АКТГ

- гомеостатичні гормони

- альдостерон

- вазопресин

- паратирин

- інсулін

Ендокринна функція – участь ендокринних залоз у здійсненні гуморальної регуляції функцій

Складові ендокринної функції :

1. Регуляція діяльності ендокринних залоз
2. Власне функція ендокринних залоз
3. Транспорт гормонів
4. Дія гормонів на тканини-мішені
5. Метаболізм і виділення гормонів

Регуляція діяльності ендокринних залоз



**Нервова
регуляція**

**Нейро-
ендокринна
регуляція**

**Ендокринна
регуляція**

**Неендокринна
регуляція**

***нервовий
імпульс***

***рилізинг-
фактори***

***тропні
гормони***

***метаболіти
іони***

***мозкова
речовина
наднирників,
гіпоталамус,
епіфіз***

***передня і
середня
частки
гіпофіза***

***кора наднирників,
щитоподібна
залоза,
статеві
залози***

***прищитоподібна
залоза,
підшлункова
залоза***

Принципи регуляції ендокринних залоз

- Принцип прямих зв'язків

Гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникова

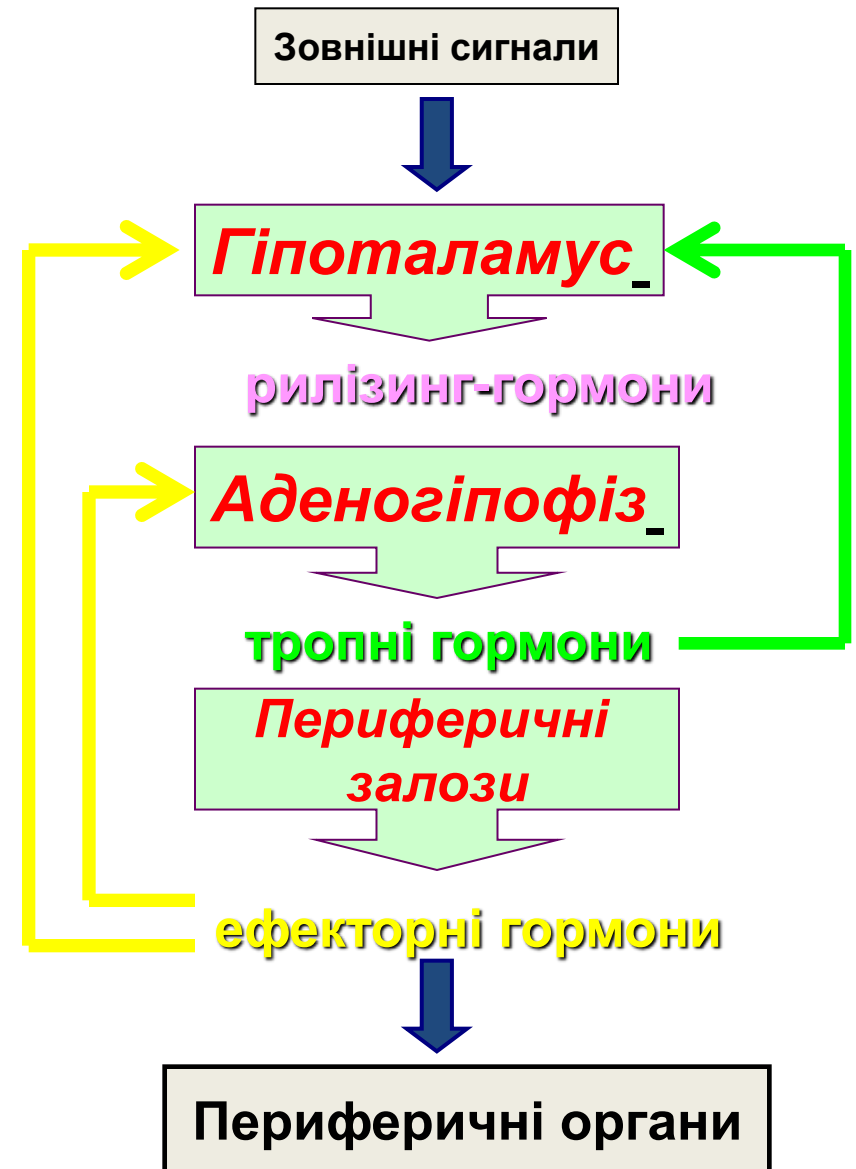
Гіпоталамо-гіпофізарно-тиреоїдна

Гіпоталамо-гіпофізарно-гонадна

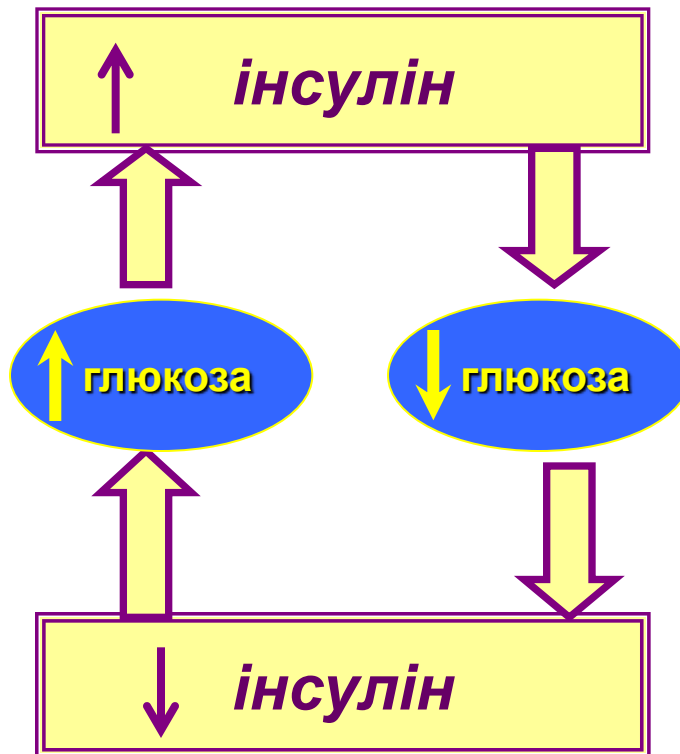
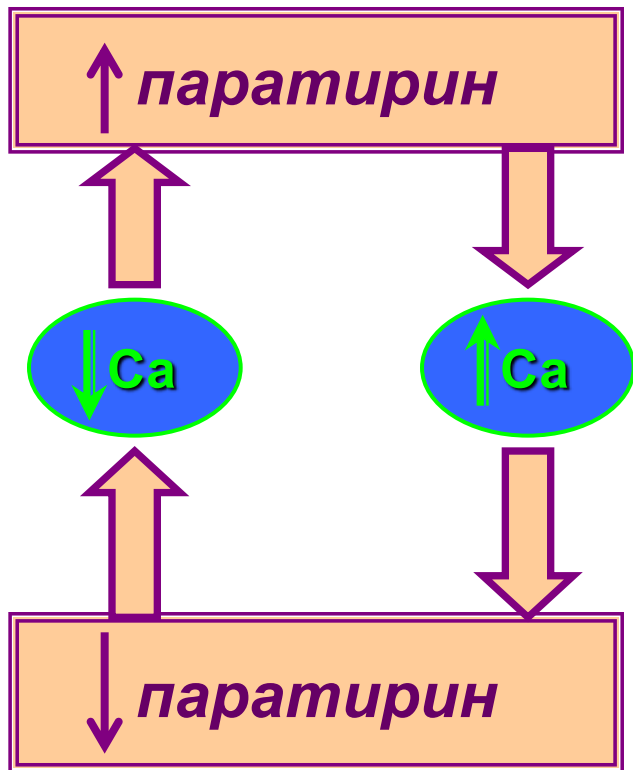


- **Принцип зворотніх зв'язків**

- **Негативні зворотні зв'язки**
(гіпоталамус-аденогіпофіз-периферичні залози)



- короткі парагіпофізарні зворотні зв'язки



Порушення негативних зворотніх зв'язків – причина розвитку ендокринної патології

Дефіцит йоду в продуктах харчування

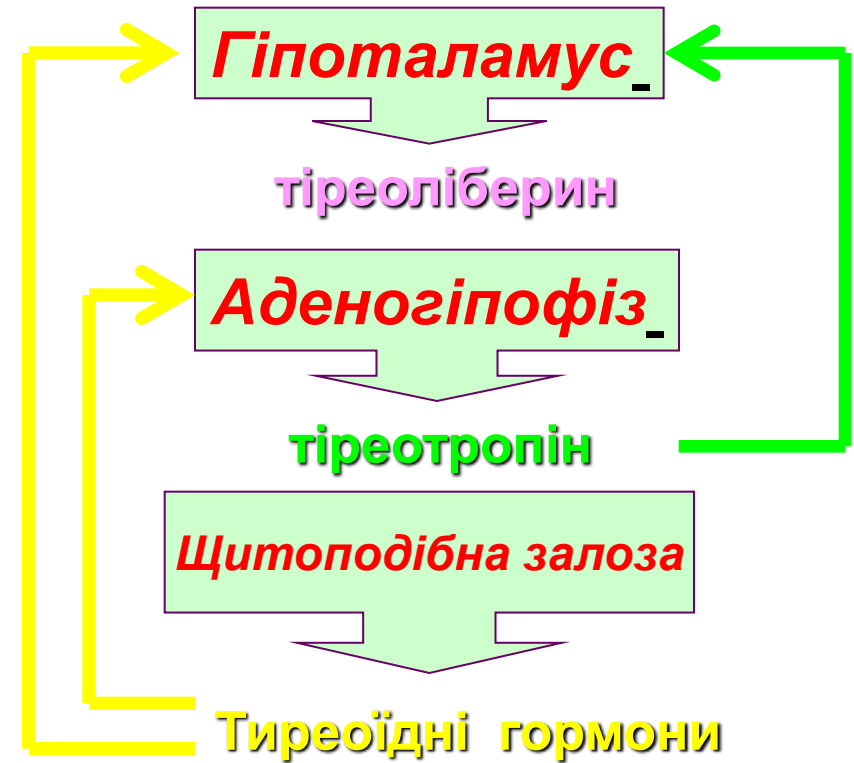
↓ Утворення тиреоїдних гормонів

Стимуляція гіпоталамуса та аденогіпофіза

↑ Тиреоліберину і тиреотропного гормону

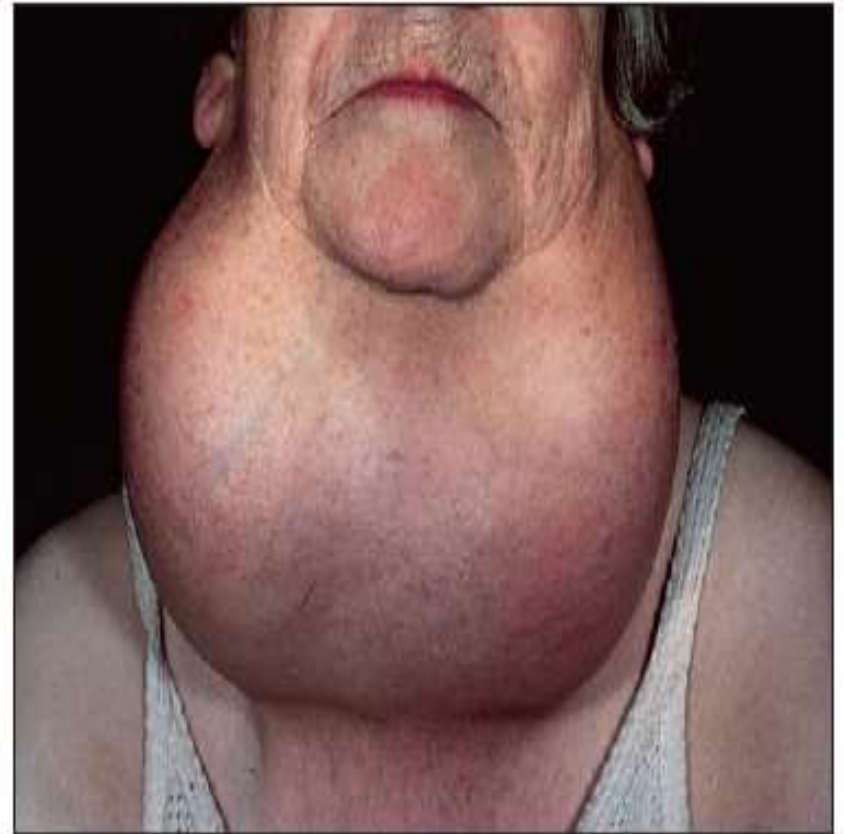
Гіпертрофія щитоподібної залози

ендемичний зоб



Дефіцит йоду

Ендемічний зоб



Порушення негативних зворотніх зв'язків – причина розвитку ендокринної патології

**Застосування анаболічних стероїдів
(похідні андрогенів)**

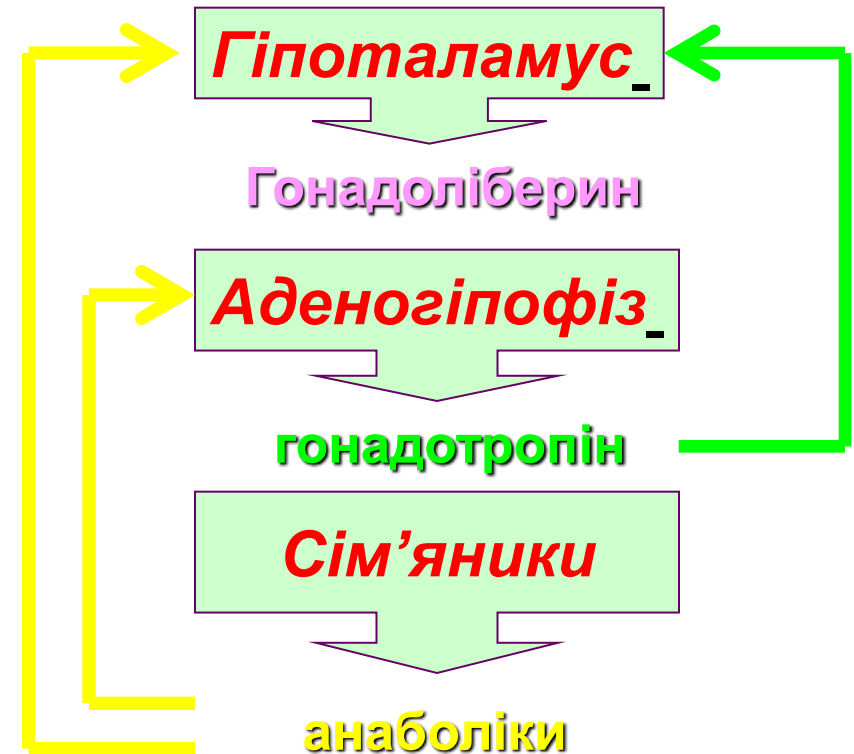
**Пригнічення гіпоталамуса та
аденогіпофіза**

↓ **гонадотропних гормонів**

атрофія клітин гонад

↓ **утворення статевих гормонів**

**імпотенція,
безплідність**



Власне функція ендокринних залоз

- *біосинтез гормонів* ➤ *секреція гормонів у кров*

Механізми секреції гормонів

Вивільнення гормону із клітинних секреторних гранул (білково-пептидні гормони, катехоламіни)

Вивільнення гормону із білково-зв'язаної форми (тиреоїдні гормони)

Відносно вільна дифузія гормонів через клітинні мембрани (стероїдні гормони)

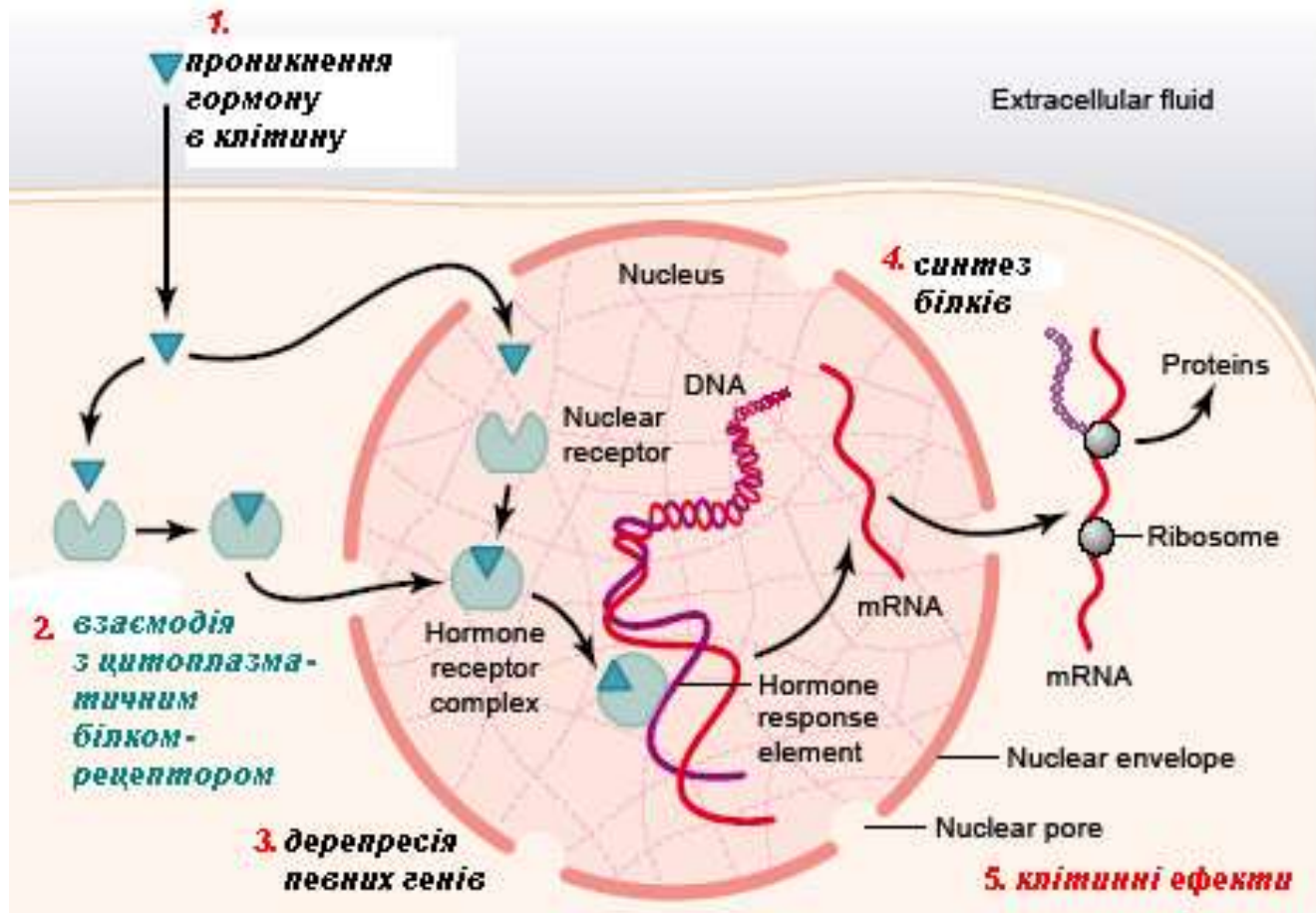
Транспорт гормонів

Форми транспорту гормонів

- 1. Транспорт вільного гормону (розчиненого у воді)**
- 2. Комплекси гормонів зі специфічними транспортними білками плазми крові**
- 3. Неспецифічні комплекси гормонів з білками плазми крові**
- 4. Адсорбція гормонів на поверхні формених елементів крові**

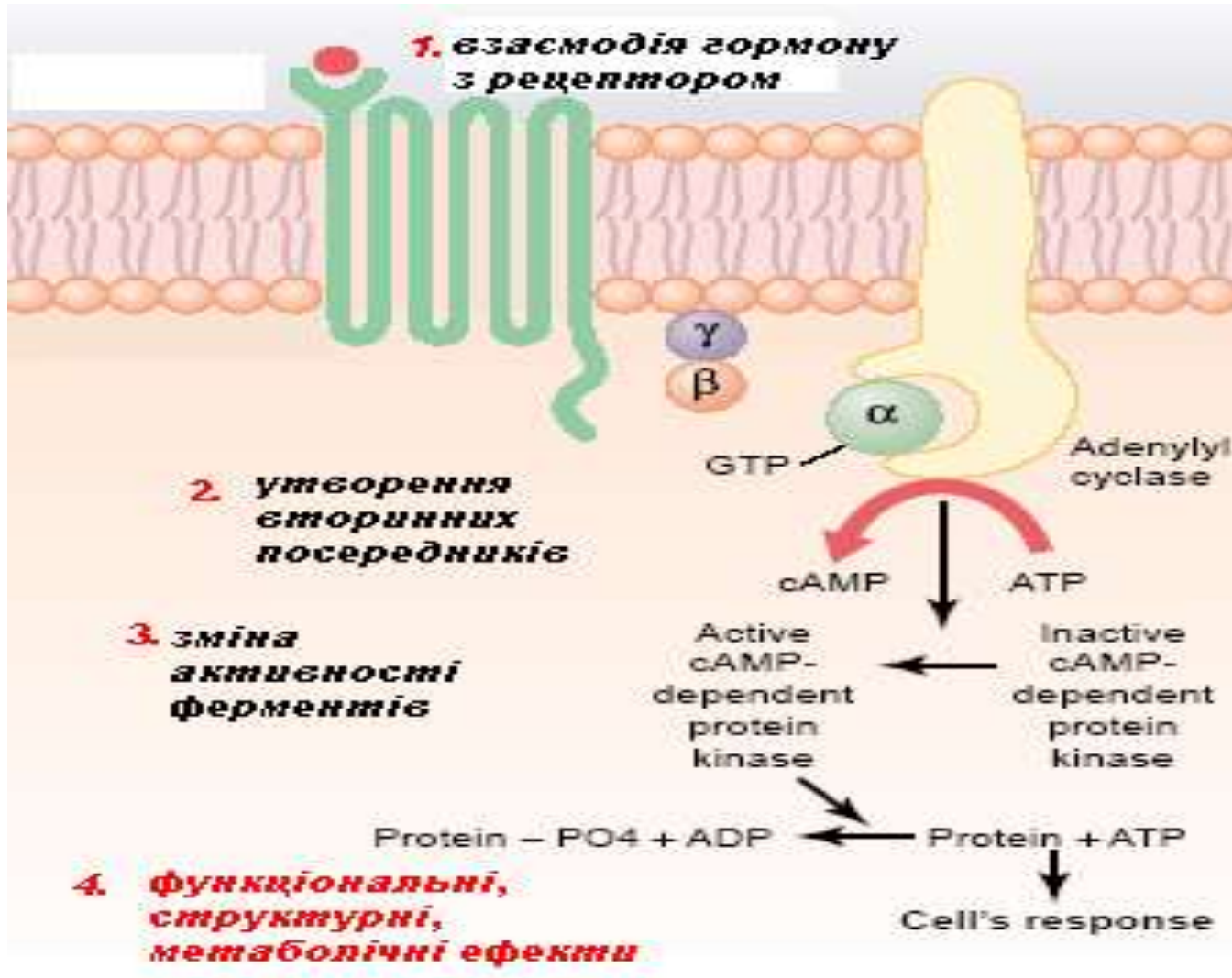
Дія гормонів на тканини-мішені (циторецепція)

Внутрішньоклітинна циторецепція



**Стероїдні
і
тиреоїдні
гормони**

Мембранна циторецепція

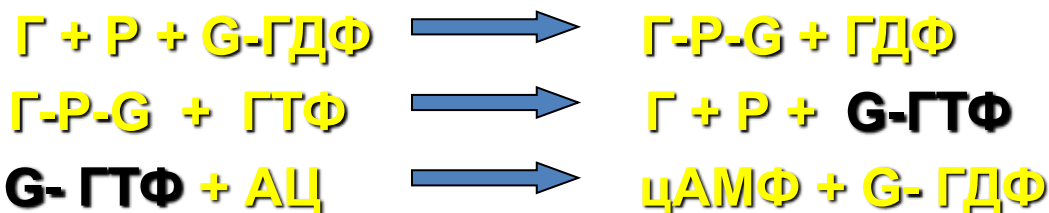
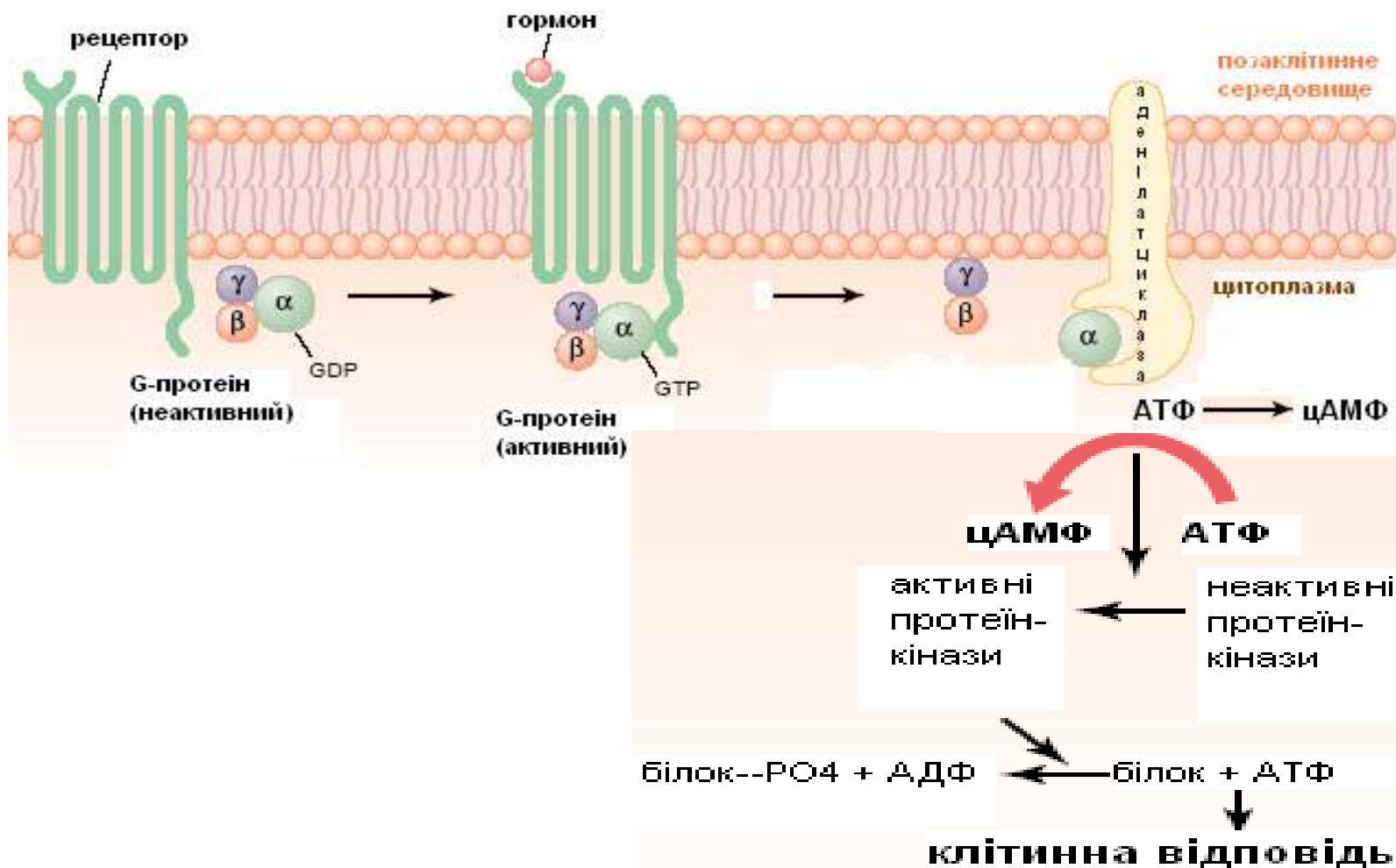


Білково-пептидні гормони і катехоламіни

Внутрішньоклітинні месенджери

- Циклічні нуклеотиди
 - цАМФ
 - цГМФ
- Іони кальцію
- Фосфоліпідні месенджери
 - інозитолтрифосфат (ІТФ)
 - діацилгліцерол (ДАГ)

Циклічні нуклеотиди



Дифундує до аденілатциклази і активує її

Нобелівські лауреати



- **1971 рік**
Е.У. Сазерленд
за відкриття
посередницьких функцій
циклічних нуклеотидів



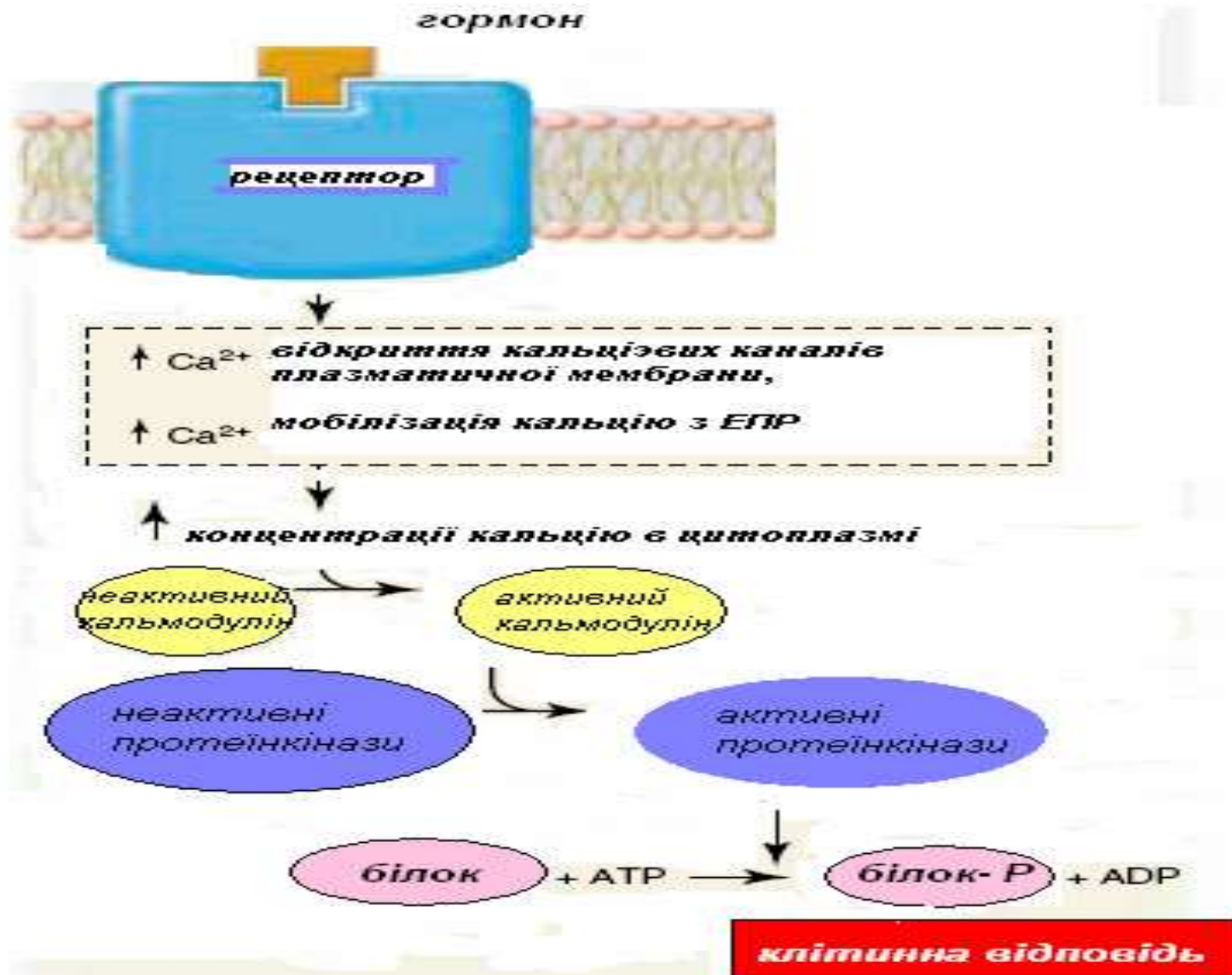
Alfred G. Gilman



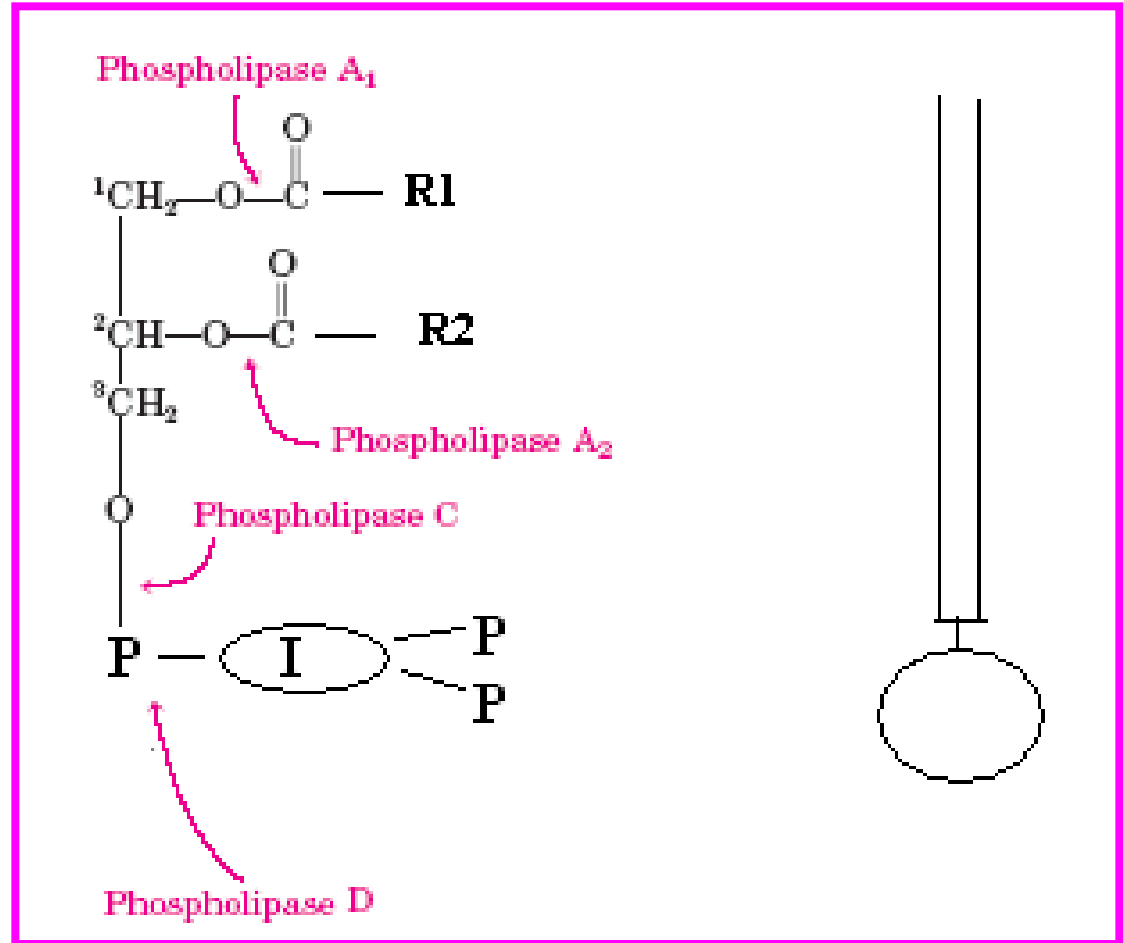
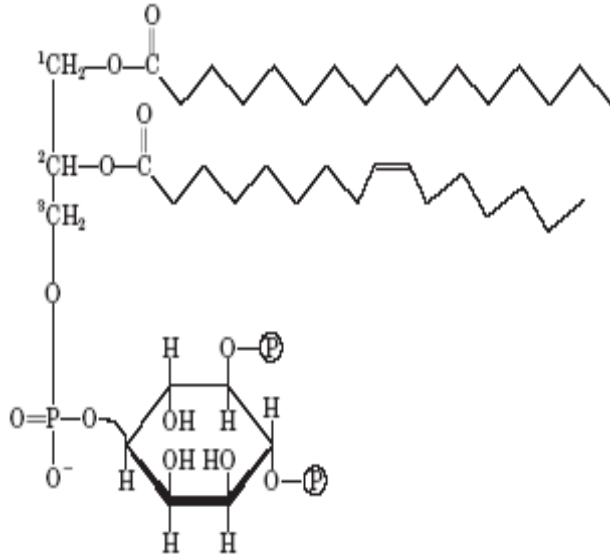
Martin Rodbell, 1925–1998

- **1994 рік**
А.Г.Гілмен і М.Родбел
за пояснення
механізмів
функціонування G -
білків

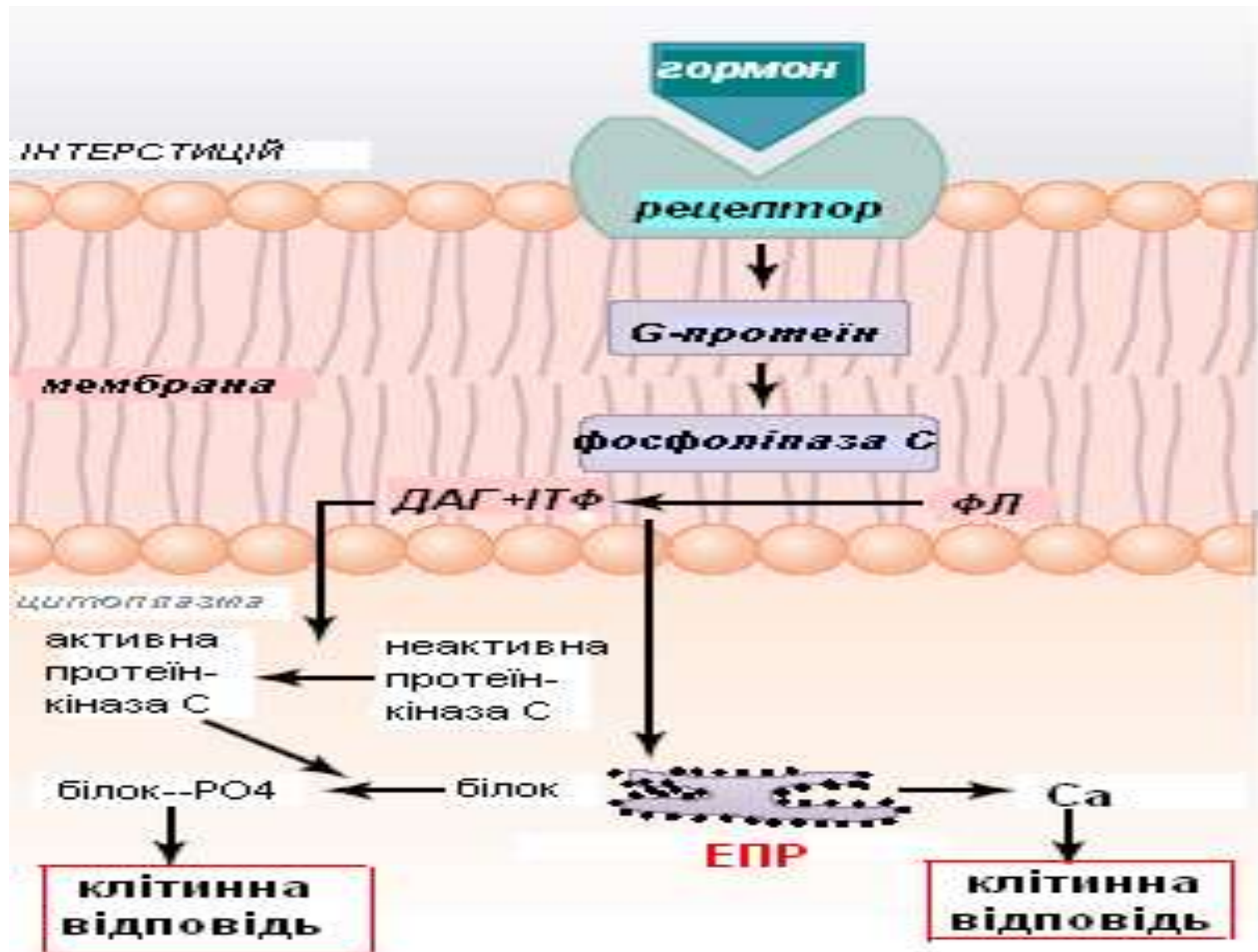
Іони кальцію



Утворення фосфоліпідних месенджерів



Фосфоліпідні месенжери



Метаболізм і виділення гормонів

Інактивація гормонів

нирки

печінка

кишечник

Виведення метаболітів

65 – 95 % - сеча

кал

піт

слина