



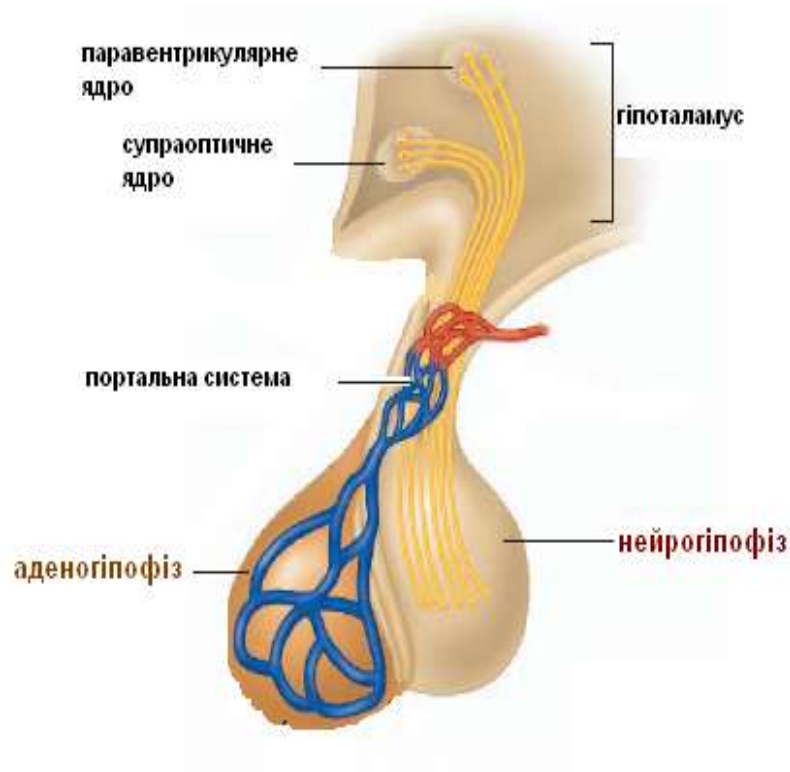
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МЕДИЧНИЙ ІНСТИТУТ  
КАФЕДРА ФІЗІОЛОГІЇ І ПАТОФІЗІОЛОГІЇ

**Опорний конспект лекції з фізіології**

**на тему:**

**Фізіологія залоз внутрішньої секреції**

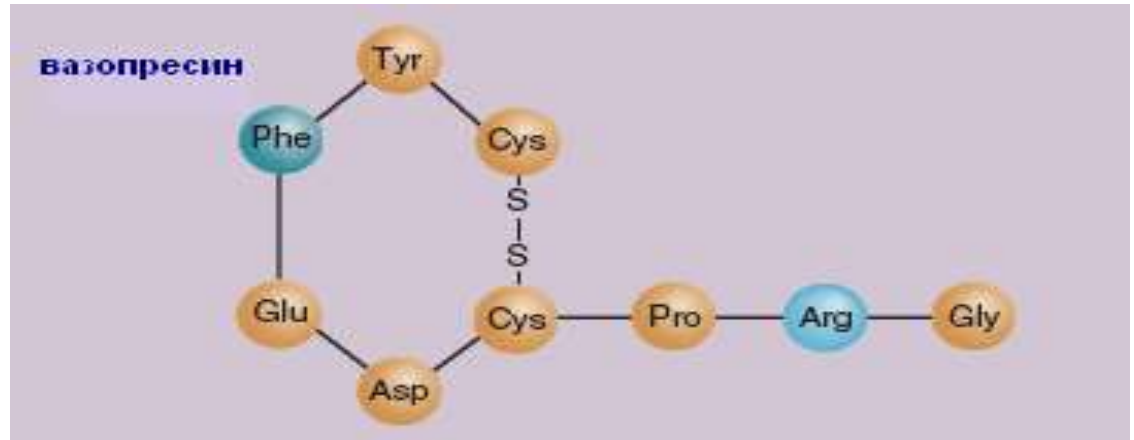
# Гіпоталамо-гіпофізарна система



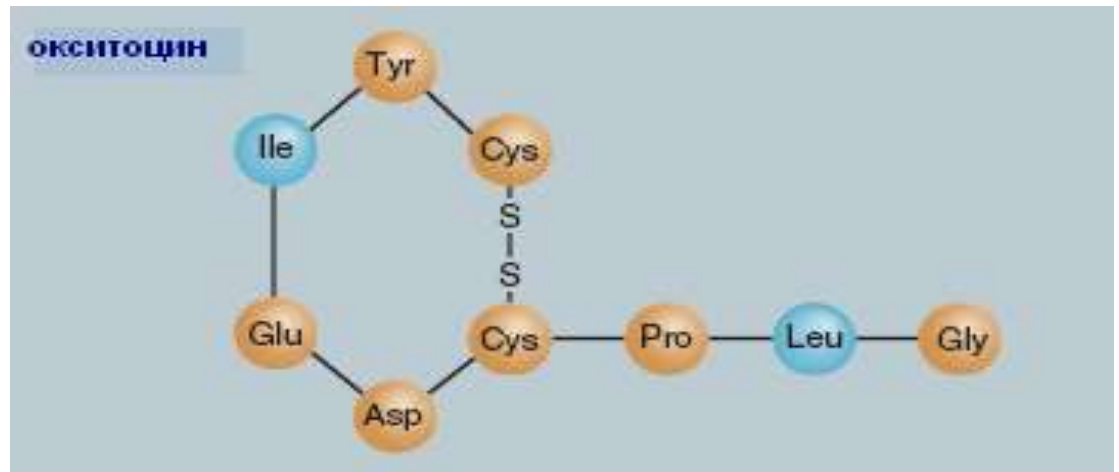
- ГІПОТАЛАМО-АДЕНОГІПОФІЗАРНА СИСТЕМА
- ГІПОТАЛАМО-НЕЙРОГІПОФІЗАРНА СИСТЕМА

# Нейрогіпофіз

- Вазопресин



- Окситоцин



# Вазопресин

Регуляція виділення

нервова

## Осмотичний механізм

↑ Осмотичного тиску крові



Збудження осморорецепторів



Гіпоталамус



Утворення вазопресину

## Гемодинамічний механізм

↓ ОЦК на 7-15 %



Збудження волюморорецепторів



Гіпоталамус



Утворення вазопресину

## Біологічні ефекти

**У низьких дозах діє на  $V_2$  рецептори (діє як антидіуретик), у високих - на  $V_1$  (виявляє пресорну дію)**

1. Скорочення гладеньких м'язів кровоносних судин → звуження артеріол → збільшення артеріального тиску

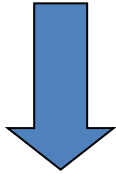
*Через  $V_1$  рецептори, фосфоліпідні месенджери*

2. Збільшення реабсорбції води в дистальних звивистих канальцях нирок і збиральних трубках → зниження діурезу → зростання об'єму циркулюючої крові

*Через  $V_2$  рецептори, ц АМФ*

3. Сприяє адгезії і агрегації тромбоцитів
4. Активує глюконеогенез і гліколіз у печінці →  
збільшує рівень глюкози в крові
5. Посилює ліпогенез у жировій тканині
6. Покращує пам'ять (гормон пам'яті)
7. Пригнічує біль (ендогенний анальгетик)

**Гіпосекреція вазопресину**



**Нецукровий  
діабет**

**Гіперсекреція вазопресину**



**Набряки**

# ОКСИТОЦИН

Регуляція виділення

нервова

Збудження рецепторів матки,  
соска



Спинний мозок



стовбур мозку



гіпоталамус



утворення окситоцину



## Біологічні ефекти

- Скорочення міоепітеліальних клітин протоків молочних залоз – стимуляція виділення молока із альвеол молочної залози
- Скорочення гладеньких м'язів матки
- Погіршує запам'ятовування (амнестичний гормон)
- Активує клітинний імунітет

# Аденогіпофіз

```
graph TD; A[Аденогіпофіз] --> B[гандотропні гормони]; A --> C[ефекторні гормони]; B --- D["Тіреотропний гормон  
ТТГ  
Адренокортикотропний гормон  
АКТГ  
Фолікулостимулюючий гормон  
ФСГ  
Лютеїнізуючий гормон  
ЛГ"]; C --- E["Соматропний гормон  
(гормон роста)  
СТГ  
  
Пролактин  
ПЛ"];
```

гандотропні  
гормони

Тіреотропний гормон

**ТТГ**

Адренокортикотропний гормон

**АКТГ**

Фолікулостимулюючий гормон

**ФСГ**

Лютеїнізуючий гормон

**ЛГ**

ефекторні  
гормони

Соматропний гормон  
(гормон роста)

**СТГ**

Пролактин

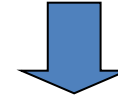
**ПЛ**

# Гландотропні гормони

Регуляція виділення

Біологічні ефекти

Нейро-ендокринна



Рилізінг-гормони

**ТТГ**

Стимулює захоплення йоду тиреоцитами  
Посилює синтез і вивільнення в кров тиреоїдних гормонів  
Стимулює проліферацію тиреоцитів

**АКТГ**

Посилює синтез гормонів кори наднирників  
Стимулює розпад білка (антагоніст СТГ)  
Знижує проникність судинної стінки (протизапальна дія)

## ФСГ

У жінок : - стимулює дозрівання фолікулів  
- стимулює утворення естрогенів

У чоловіків : - стимулює сперматогенез

## ЛГ

У жінок : - стимулює розрив фолікулів ,  
овуляцію , утворення жовтого тіла  
- стимулює синтез прогестинів

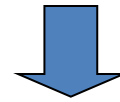
У чоловіків : - стимулює синтез тестостерону  
в клітинах Лейдига

# Ефекторні гормони

СТГ

Регуляція виділення

## 1. Нейро-ендокринна



### Рилізінг-гормони

- соматоліберини
- соматостатини

## 2. Інші чинники :

- гіпоглікемія
- голодування
- стрес
- фізичне навантаження
- глибокий сон

# Біологічні ефекти

## 1. Ростава активність :

СТГ

гепатоцити

Нирковий  
епітелій

Соматомедини ( фактори росту)

Посилюють  
рост хрящів

Стимулюють  
клітинний  
поділ

Забезпечують  
процеси  
гіпертрофії  
органів

## 2. Метаболічні ефекти :

- впливає на білковий обмін  
( посилює біосинтез білка – анаболічна дія)
- впливає на жировий обмін  
( посилює ліполіз у жировій тканині,  
збільшує вміст жирних кислот у крові,  
сприяє жировій інфільтрації печінки)
- впливає на вуглеводний обмін  
( посилює утворення глюкагона,  
збільшує рівень цукру в крові)

## Гіпосекреція СТГ

У дитячому віці :  
карликовість (нанізм)

## Гіперсекреція СТГ

У дитячому віці :  
гігантизм  
У дорослому віці :  
акромегалія



# Акромегалія



9 років



16 років



33 роки



52 роки

# Гігантизм



# Пролактин

Регуляція виділення

1. Нейро-ендокринна



Рилізінг-гормони

- пролактоліберини
- пролактостатини (дофамін)

Біологічні ефекти

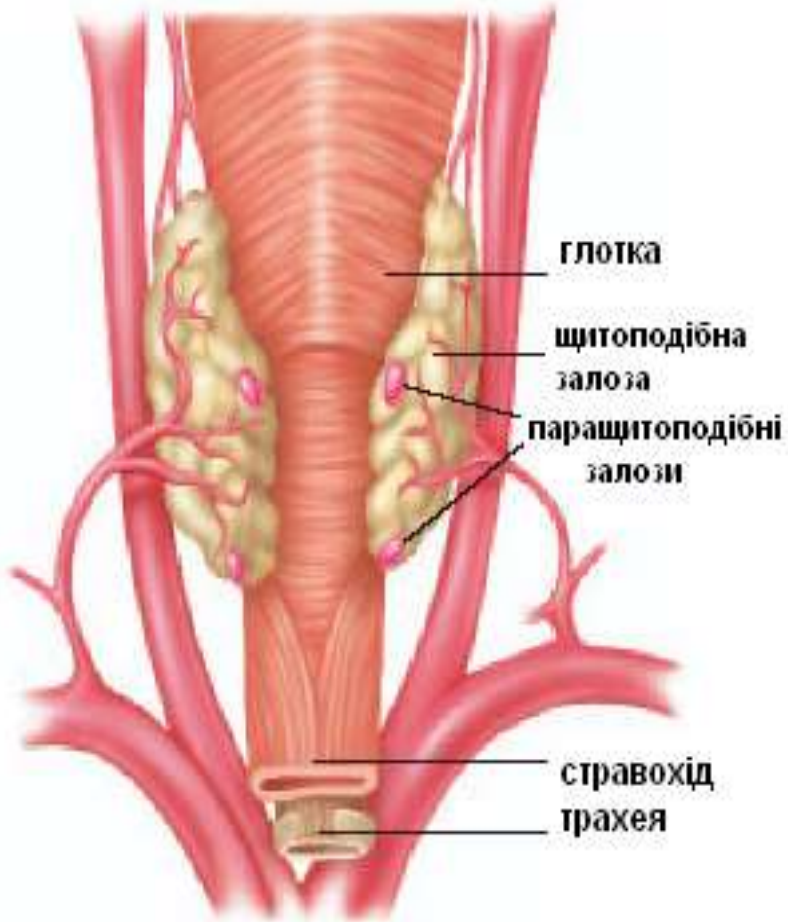
Стимулює рост молочних залоз

Стимулює секрецію молока

# Щитоподібна залоза

- В наслідок своєї поверхневої локалізації була відома ще др. єгиптянам
- Вперше була описана К.Галеном
- Назву *Glandula thyroidea* дав Т.Вартон (1656)
- Звернув увагу на її ендокринну функцію Т.У.Кінг (1836), а довів П.М.Шифф (1884)
- Довів ефективність йоду при мексидемі Т.Кюхер (1895), за що у 1909 р. отримав Нобелівську премію
- Отримав гормон щитоподібної залози у кристалічній формі і назвав його тироксином Е.Кендал (1919)
- З'ясував хімічну будову молекули тироксину і синтезував хімічним шляхом К.Р.Херінгтон (1926 - 1927)

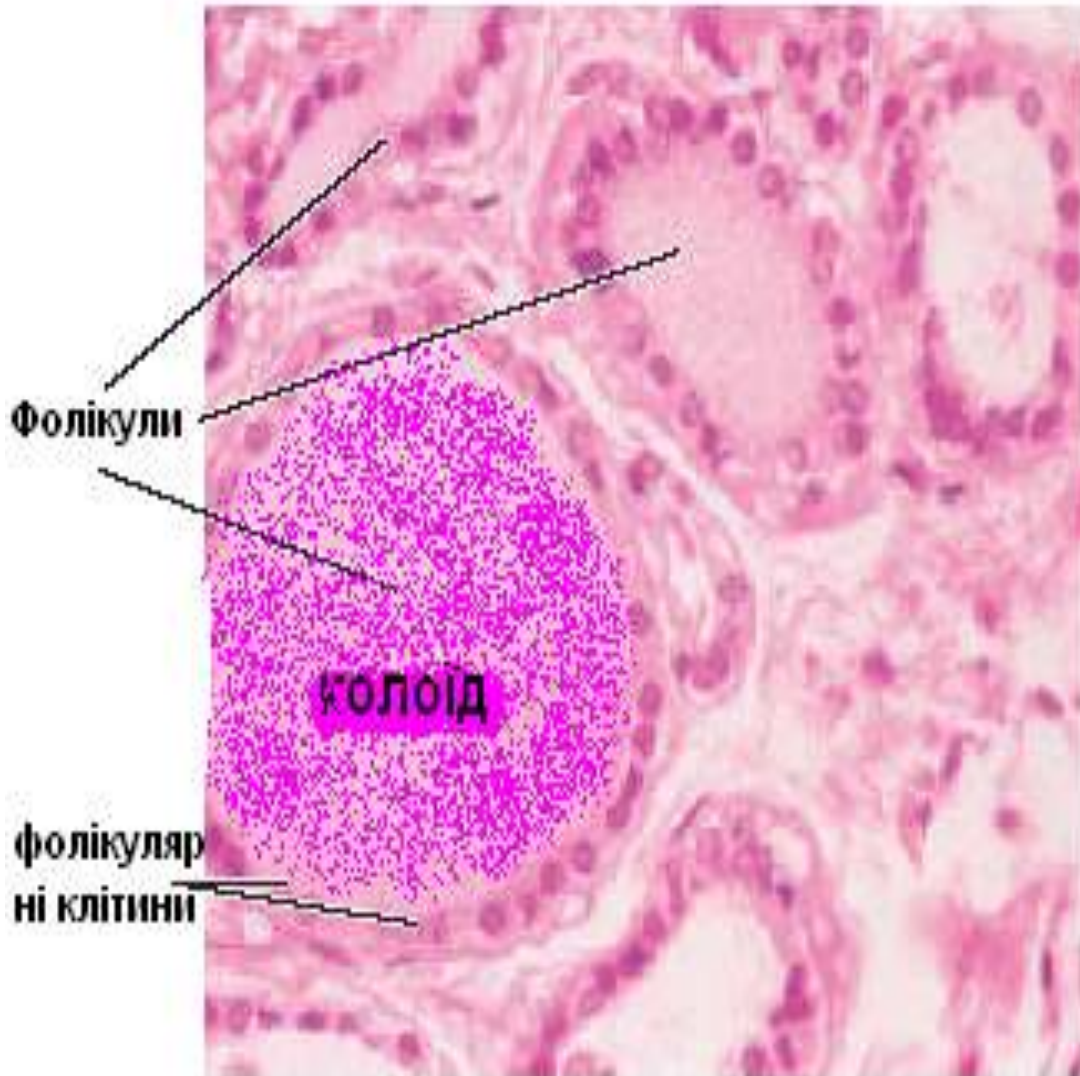
# Щитоподібна залоза



**Непарний орган,  
складається з 2 долей  
з'єднаних перешийком.  
Маса 20 г.**

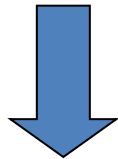
**Вкрита капсулою всередину  
від якої відходять  
сполучнотканинні неповні  
перетинки – трабекули , що  
ділять залозу на  
псевдодольки.**

**Псевдодольки складаються з  
фолікулів (30 млн )**



**Стінки фолікулів вислані епітеліальними фолікулярними клітинами. Всередині фолікулів міститься колоїд. Між фолікулами містяться інтерфолікулярні острівці – скупчення фолікулярних і парафолікулярних клітин, які здійснюють регенерацію фолікулів**

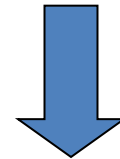
# Щитоподібна залоза



А і В клітини

Фолікулярні  
гормони

тироксин  
трийодтиронін

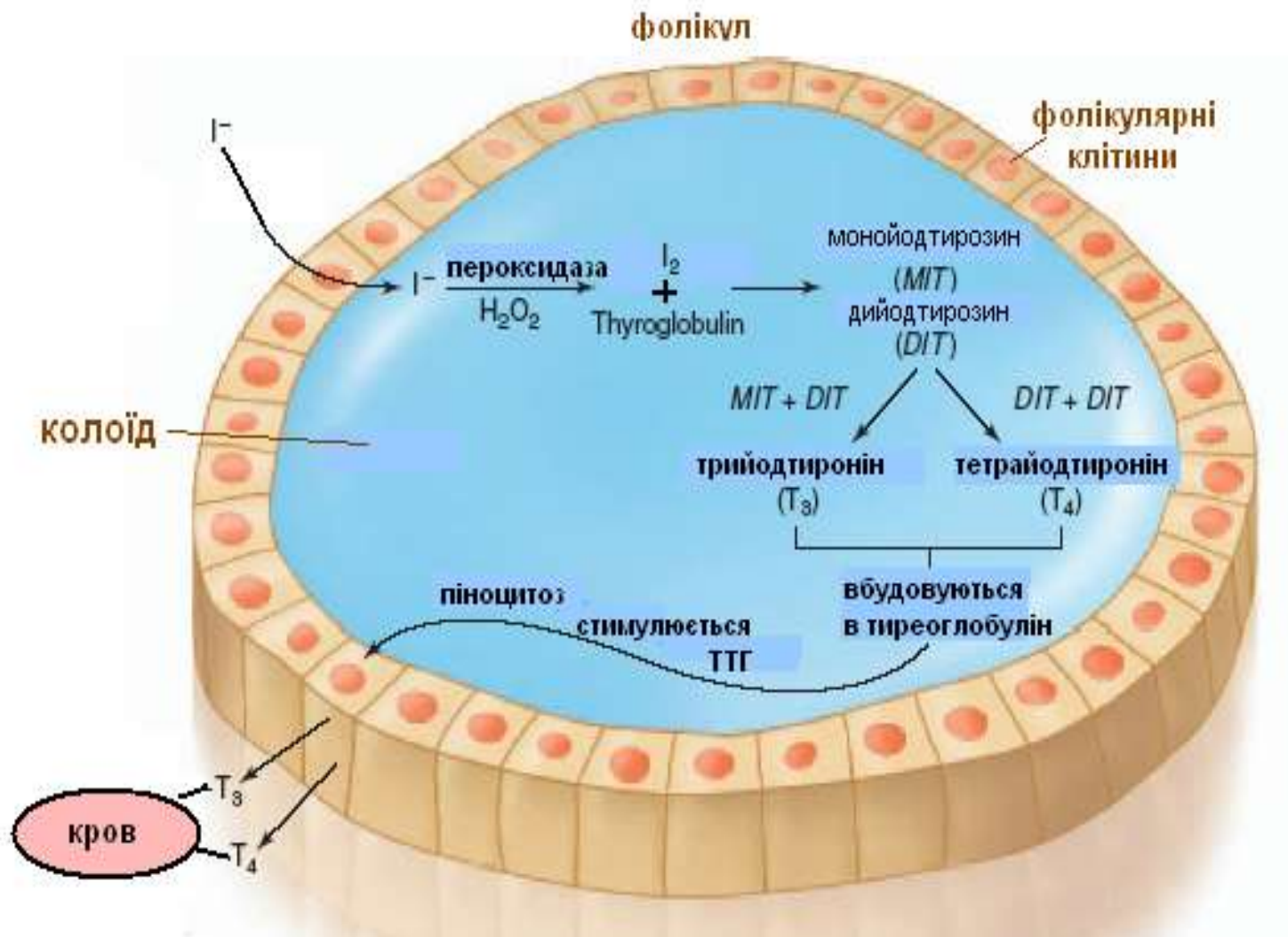


С клітини

Парафолікулярні  
гормони

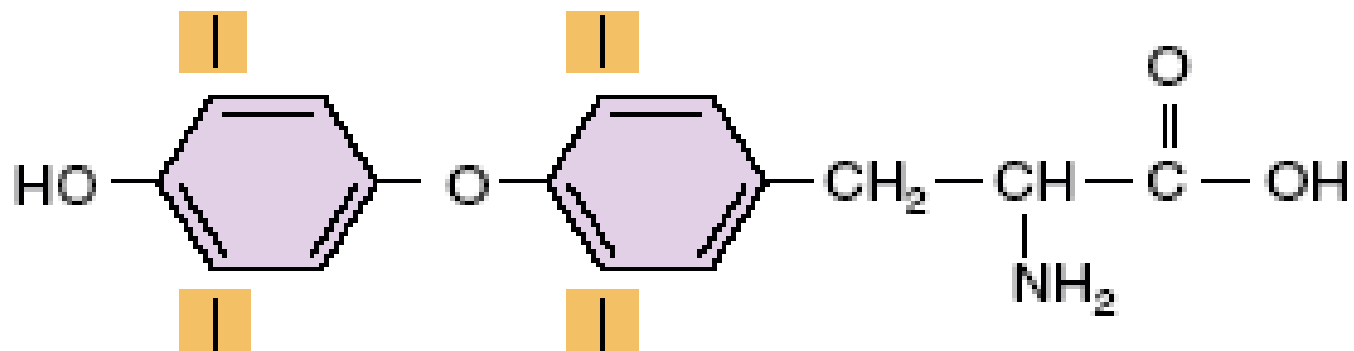
кальцитонін

# Синтез і секреція тиреоїдних гормонів

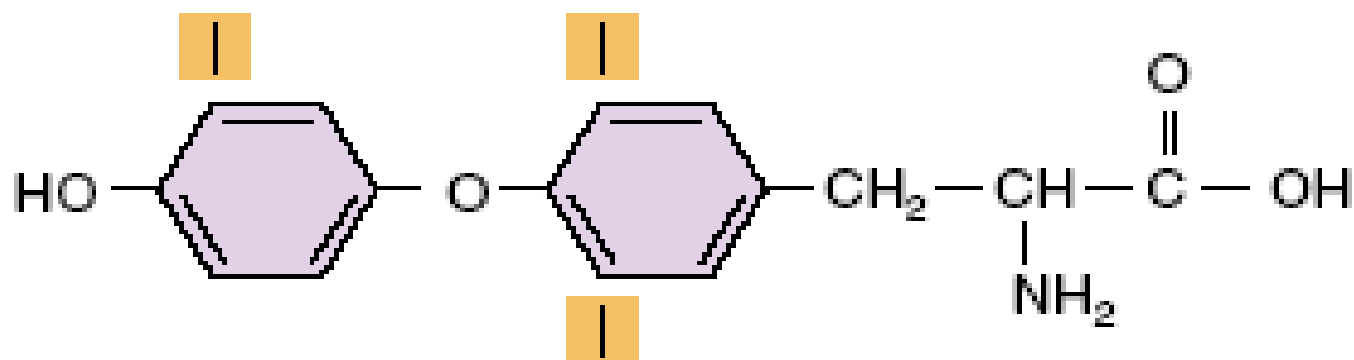




## Хімічна структура

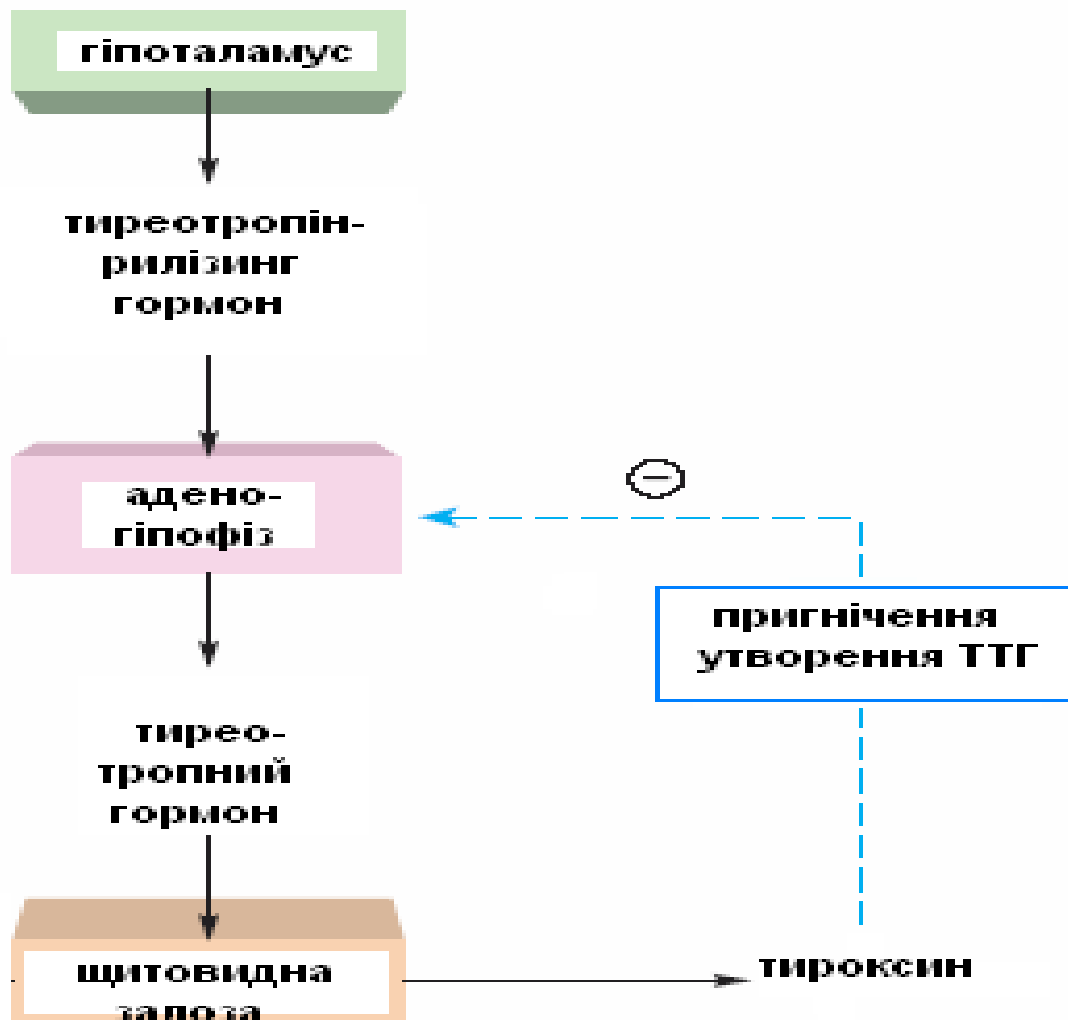


**3, 5, 3', 5'-Тетрайодтиронін (thyroxine, T<sub>4</sub>)**



**3, 5, 3'-Трийодтиронін (T<sub>3</sub>)**

# Регуляція виділення



Ендокринна



Тропні гормони

- тиреотропний гормон

# Механізми циторецепції

Внутрішньо-  
клітинний

плазматична  
мембрана

Гормон + рецептор на  
внутрішній поверхні  
клітинної мембрани



активація транспорту  
амінокислот у клітину

мембрана  
мітохондрій

Гормон + фермент ТАН  
на внутрішній поверхні  
мембрани мітохондрій



активація транспорту  
АТФ в мітохондрії  
↓  
посилення біологічного  
окислення

ядро

Гормон + ядерний  
рецептор



Індукція транскрипції і  
синтезу ферментів :  
Na-K-АТФ-аза  
Ферменти ліпогенеза  
Ферменти мітохондрій  
Білкові компоненти В-  
адренорецепторів

## Біологічні ефекти

- 1. Посилюють ріст і розвиток**
- 2. Посилюють обмін білків, жирів, вуглеводів, електролітів**
- 3. Прискорюють окисні процеси в організмі**
- 4. Прискорюють використання глюкози, знижують запаси глікогену**
- 5. Посилюють окиснення жирів**

## Гіпосекреція

↓ основний обмін

↓ теплопродукція (↓ t тіла)

↓ діяльність ЦНС

↓ активність скелетних м'язів

↓ ЧСС      ↓ АТ

Карликовість

Кретинізм

Міксидема

Ендемічний зоб

## Гіперсекреція

↑ основний обмін

↑ теплопродукція (↑ t тіла)

↑ діяльність ЦНС

↑ активність скелетних м'язів

↑ ЧСС      ↑ АТ

Затримка росту, атрофія  
м'язів, схуднення

Екзофтальм

Базедова хвороба

(дифузний токсичний зоб)

# Кретинізм



# Міксидема



# Екзофтальм





# Кальцитонін

Регуляція виділення

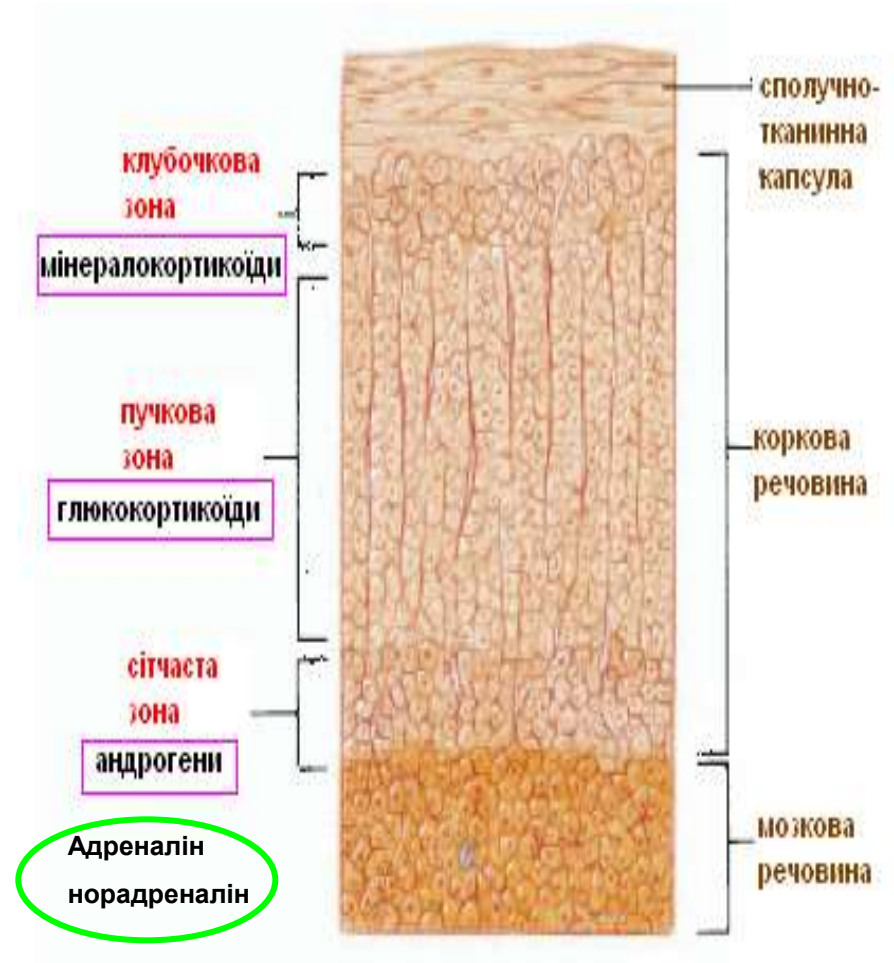
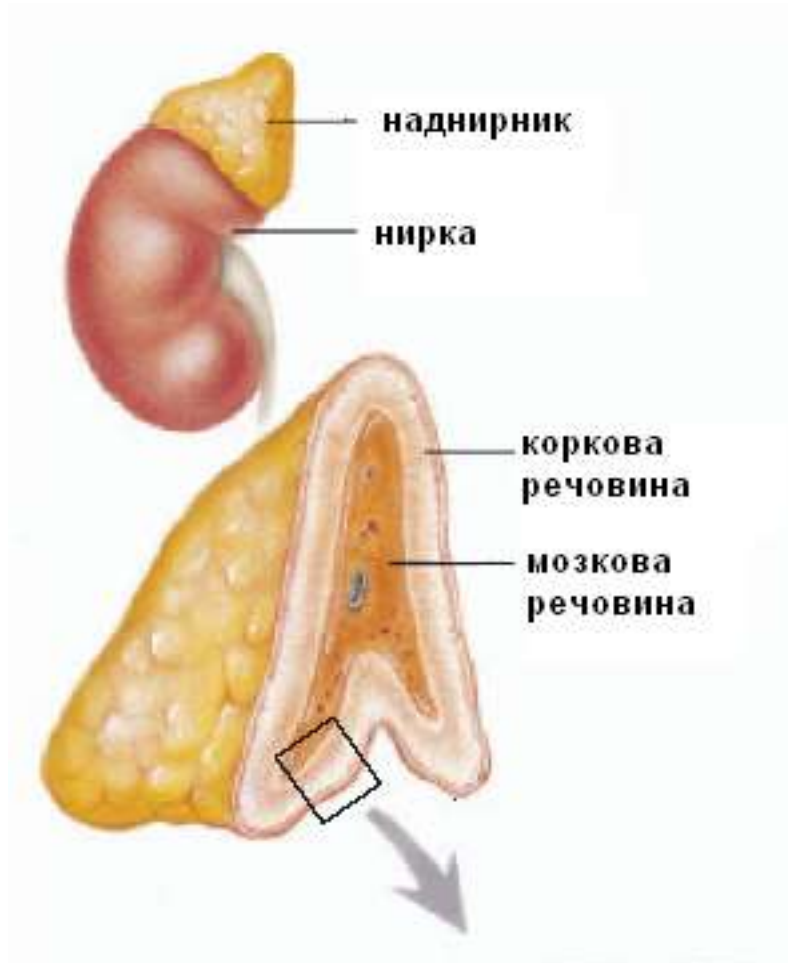
Неендокринна  
Ca – стимулює

Ca - пригнічує

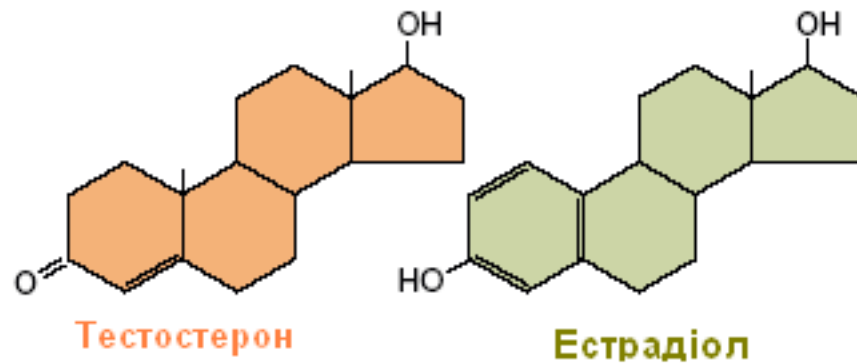
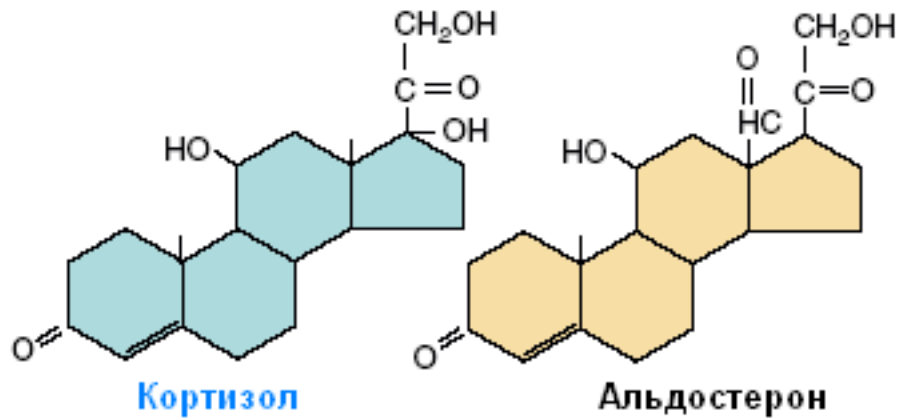
Біологічні ефекти

1. Запобігає резорбції кісткової тканини, пригнічує діяльність остеокластів, знижує рівень кальцію в плазмі крові
2. Гальмує секрецію гастрину

# Надирники



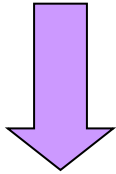
# Хімічна природа



# Альдостерон

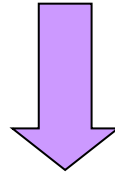
## Регуляція виділення

Активация  
ренін-  
ангіотензинової  
системи



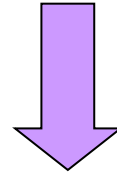
Ангіотензин II  
Ангіотензин III

АКТГ-опосеред-  
кований  
механізм



АКТГ

Зростання  
концентрації  
іонів калію



калій



## Біологічні ефекти

### Ниркові ефекти

1. Посилює реабсорбцію натрію в дистальних звивистих канальцях
2. Посилює секрецію калію в дистальних звивистих канальцях
3. Посилює секрецію водню в дистальних звивистих канальцях

### Позаниркові ефекти

1. Посилює реабсорбцію натрію в товстій кишці, слинних і потових залозах

## Гіпосекреція

зневоднення організму,

гіпотензія,

інтоксикація

ШКТ-розлади



**смерть**

## Гіперсекреція

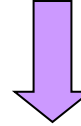
поліурія,

гіпертензія

# Кортизол

Регуляція виділення

ендокринна



Тропні гормони

АКТГ

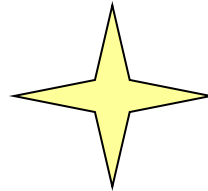
## Біологічні ефекти

1. Стимулює глюконеогенез у печінці (↑ рівень глюкози в плазмі крові)
2. Пригнічує біосинтез білка , посилює протеоліз (↑ рівень амінокислот в крові)
3. Стимулює розщеплення триглицеридів (↑ рівень жирових кислот в крові)
4. Пермісивна дія
5. Тонізує ЦНС
6. Впливає на ріст і диференціювання тканин в ембріогенезі



Гіпосекреція

**гіперпігментація**



Адісонова хвороба  
(бронзова хвороба)

# Гіперсекреція

## ПРИЧИНИ :

1. Стрес
2. Гіперфункція кори наднирників (хвороба і синдром Іценка-Кушинга)
3. Високі лікувальні дози

## НАСЛІДКИ

1. Пригнічення біосинтезу білка
2. Гіперглікемія
3. Гіпертензія
4. Пригнічення клітинного поділу
5. Пригнічення алергічних реакцій
6. Розвиток виразок шлунку і 12-палої кишки
7. Утворення ліпокортину (інгібітор фосфоліпази A2)  
- протизапальна , жарознижуюча, антиагрегантна дія
8. Ожиріння
9. Остеопороз

# Синдром Іценка-Кушинга



до хвороби



Через 4 місяці  
після початку  
хвороби

# Мозкова речовина наднирників

Адреналін - 70 – 90 %

Норадреналін - 10 – 30 %

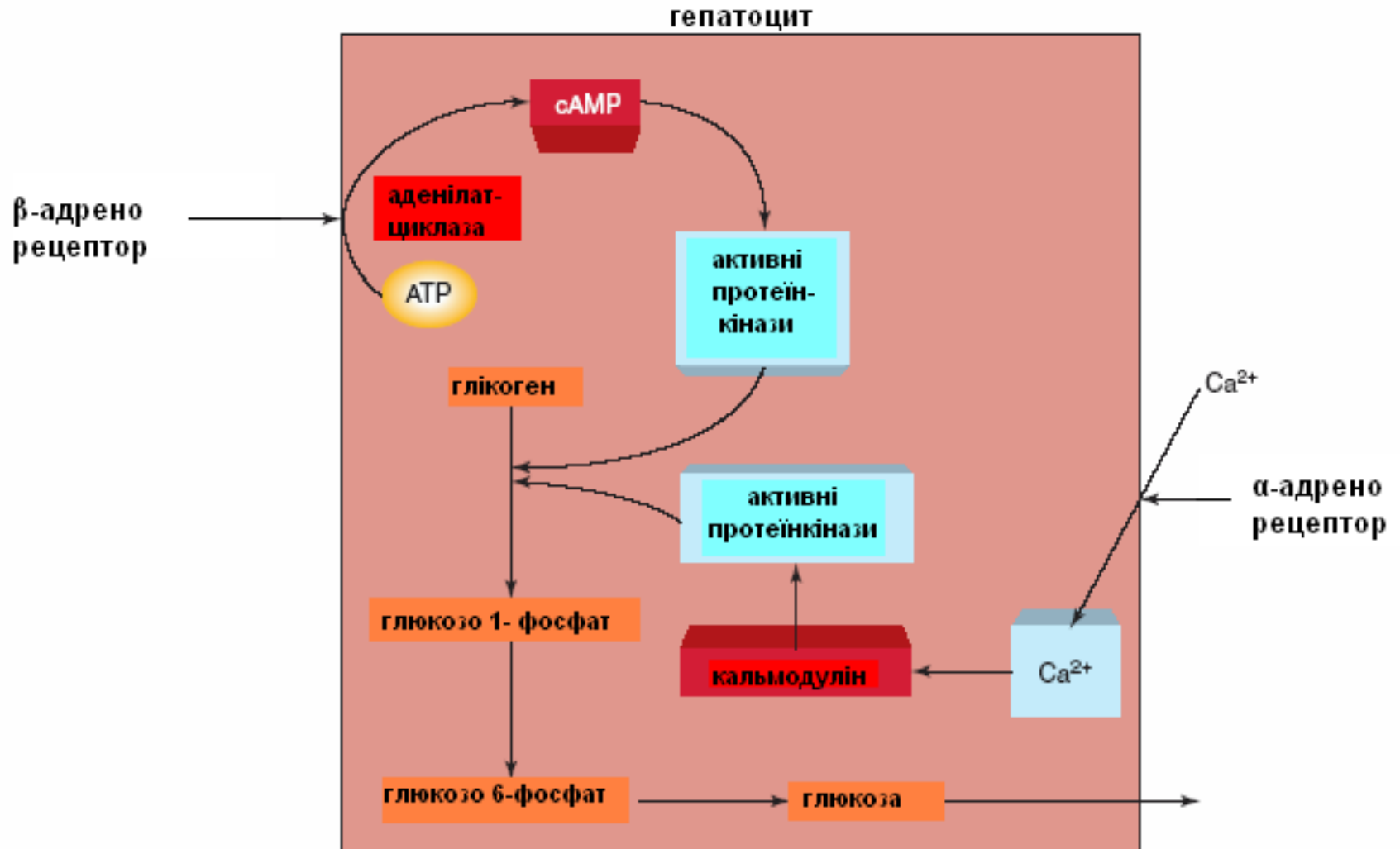
Регуляція виділення

нервова



збудження  
прегангліонарних  
симпатичних волокон

# Механізм циторецепції



## Біологічні ефекти

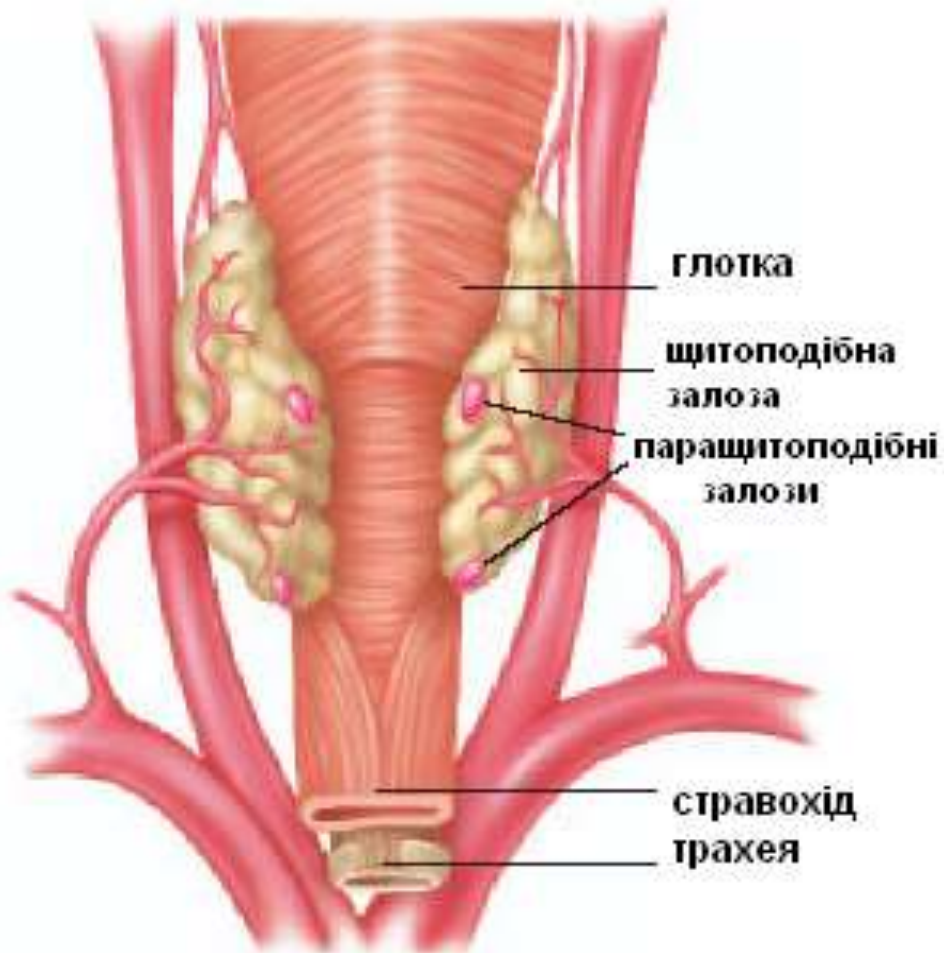
### Функціональні ефекти

1. Збільшення частоти і сили серцевих скорочень, збудливості і провідності міокарда
2. Звуження судин  
( при взаємодії з  $\alpha$ -адренорецепторами – звуження, з  $\beta$ -адренорецепторами – розширення)
3. Розширення бронхів

### Метаболічні ефекти

1. Збільшення рівня глюкози в крові ( розщеплення глікогену в печінці)
2. Збільшення рівня жирових кислот в крові
3. Збільшення теплоутворення ( активація окиснення в мітохондріях брурої жирової тканини)

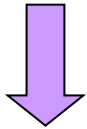
# Прищитоподібні залози



Паратирин  
(паратгормон)

## Регуляція виділення

неендокринна



іони кальцію

↑ Са – гальмує

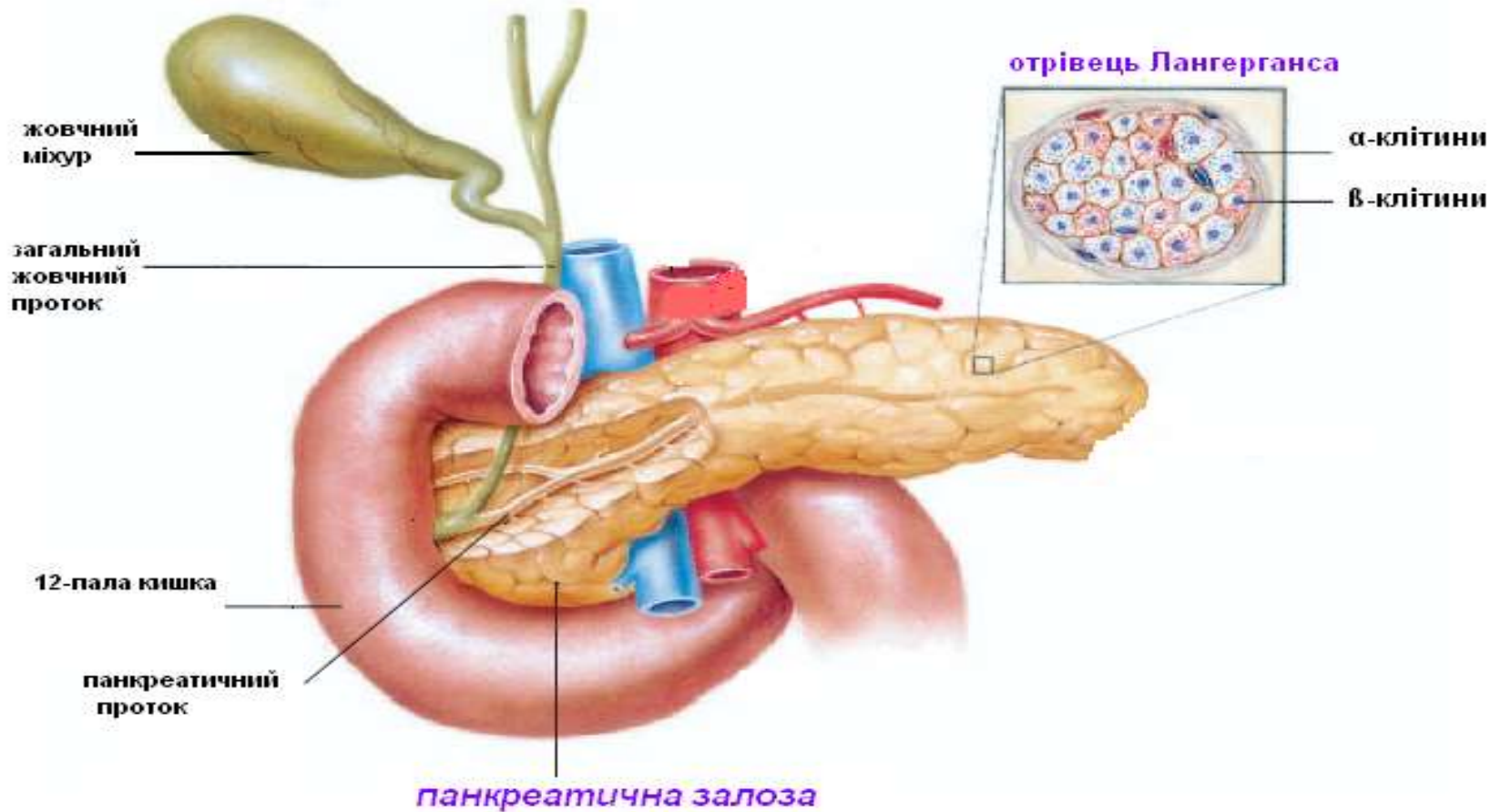
↓ Са – стимулює

## Біологічні ефекти

1. Сприяє зростанню концентрації Са в плазмі крові
  - активація остеокластів
  - резорбція кістки
2. Пригнічує реабсорбцію фосфату в нирках
3. Активує перетворення вітаміну Д в гормонально активну форму



# Підшлункова залоза



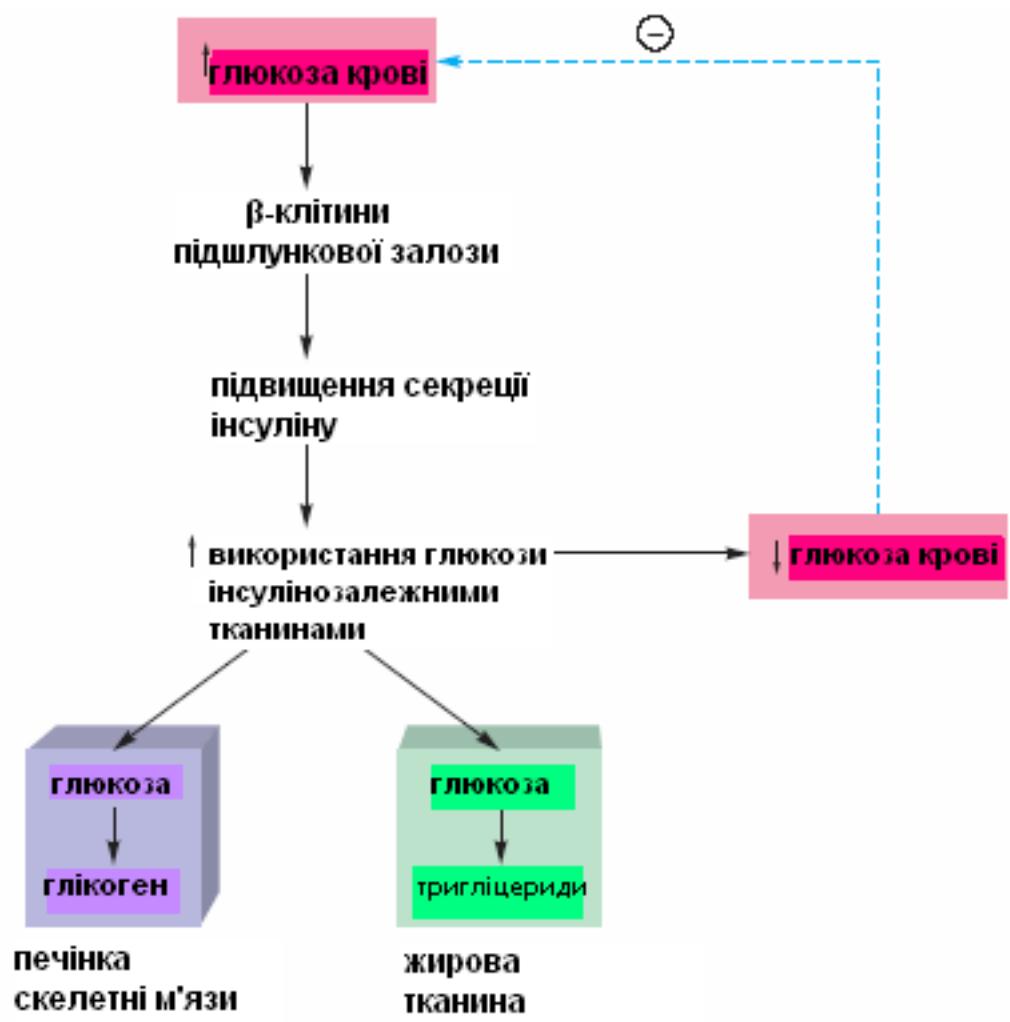
α-клітини (25%) - глюкагон

β-клітини (60%) - інсулін

Δ-клітини (15%) - соматостатин

# Регуляція виділення

неендокринна



## Біологічні ефекти інсуліну

### Гіпоглікемічна дія

1. Пригнічує глікогеноліз і глюконеогенез
2. Посилює використання глюкози інсулінозалежними тканинами (м'язовою, жировою)

### Анаболічна дія

1. Стимулює ліпогенез у жировій тканині
2. Стимулює глікогенез у печінці
3. Стимулює біосинтез білків у м'язах

### Мітогенна дія

1. Стимулює проліферацію клітин

## Біологічні ефекти глюкагону

### Гіперглікемічна дія

1. Активація глюконеогенезу в печінці
2. Активація глікогенолізу в печінці

### Гіперглікемічну дію мають

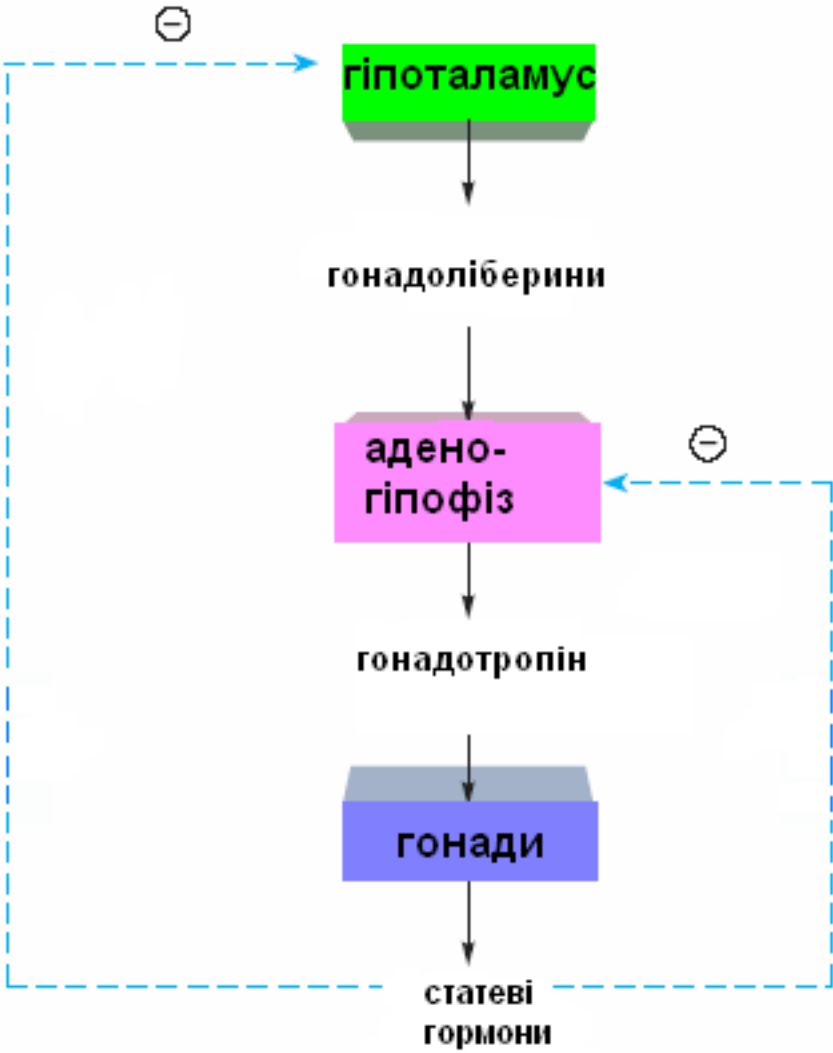
Глюкагон

Адреналін

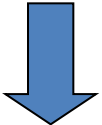
Глюкокортикоїди

Соматотропін

# Статеві гормони



ендокринна



тропні гормони

## Біологічні ефекти естрогенів

### •Структурні:

- 1. Забезпечують формування первинних і вторинних статевих ознак.**
- 2. У репродуктивному періоді: стимулюють ріст залозистого епітелію, ендометрія матки, стимулюють проліферацію і ороговіння епітелію піхви, стимулюють ріст протоків молочних залоз.**
- 3. Під час вагітності: стимулюють ріст гладенької мускулатури матки, стимулюють ріст молочних залоз.**

## •Метаболічні:

1. Впливають на метаболізм кісткової тканини (сприяють закриттю ростових зон кісток, запонігають резорбції кістки).
2. Викликають затримку натрію в організмі (але у меншій мірі, чим альдостерон і тестостерон).
3. Стимулюють біосинтез білків у печінці: (білків-переносників гормонів, білків-факторів зсідання, ангіотензиногену, ліпопротеїнів високої густини).

Але загальний метаболічний ефект виражений менше, ніж у тестостерону.

**•Участь в оогенезі і стимуляції овуляції.**



## Біологічні ефекти прогестинів

- Беруть участь в регуляції оогенезу і овуляції.
- Стимулюють функції залозистого епітелію – ендометрія і ацинусів молочних залоз.
- При вагітності:
  1. Стимулюють ріст молочних залоз;
  2. Запобігають лактації за рахунок пригнічення секреції пролактину;
  3. Пригнічують скоротливу активність гладенької мускулатури матки.
- Антагоніст альдостерону.

### Структурні ефекти:

- 1. Впливають на диференціювання тканин в ембріогенезі (на розвиток статевих залоз і протоків, на структури ЦНС по чоловічому типу, визначаючи в подальшому чоловічий тип поведінки);**
- 2. Впливають на розвиток вторинних статевих ознак.**

• **Метаболічні ефекти:**

**1. Стимулюють захват амінокислот тканинами, посилюють біосинтез білка, таким чином впливають на ріст скелетної мускулатури і скелету;**

**2. Впливають на жировий обмін, змінюючи тип відкладення жиру;**

**3. Мають мінералокортикотропний ефект.**

## •Функціональні ефекти:

**1.Стимулюють гаметогенез разом з ФСГ;**

**2.Забезпечують дозрівання незрілих сперматозоїдів;**

**3.Впливають на ЦНС (статева поведінка) – тестостерон впливає на центр статевої поведінки у гіпоталамусі, звідти імпульси ідуть у спинний мозок і відбувається полегшення спінальних рефлексів, важливих для копуляції.**

# Епіфіз

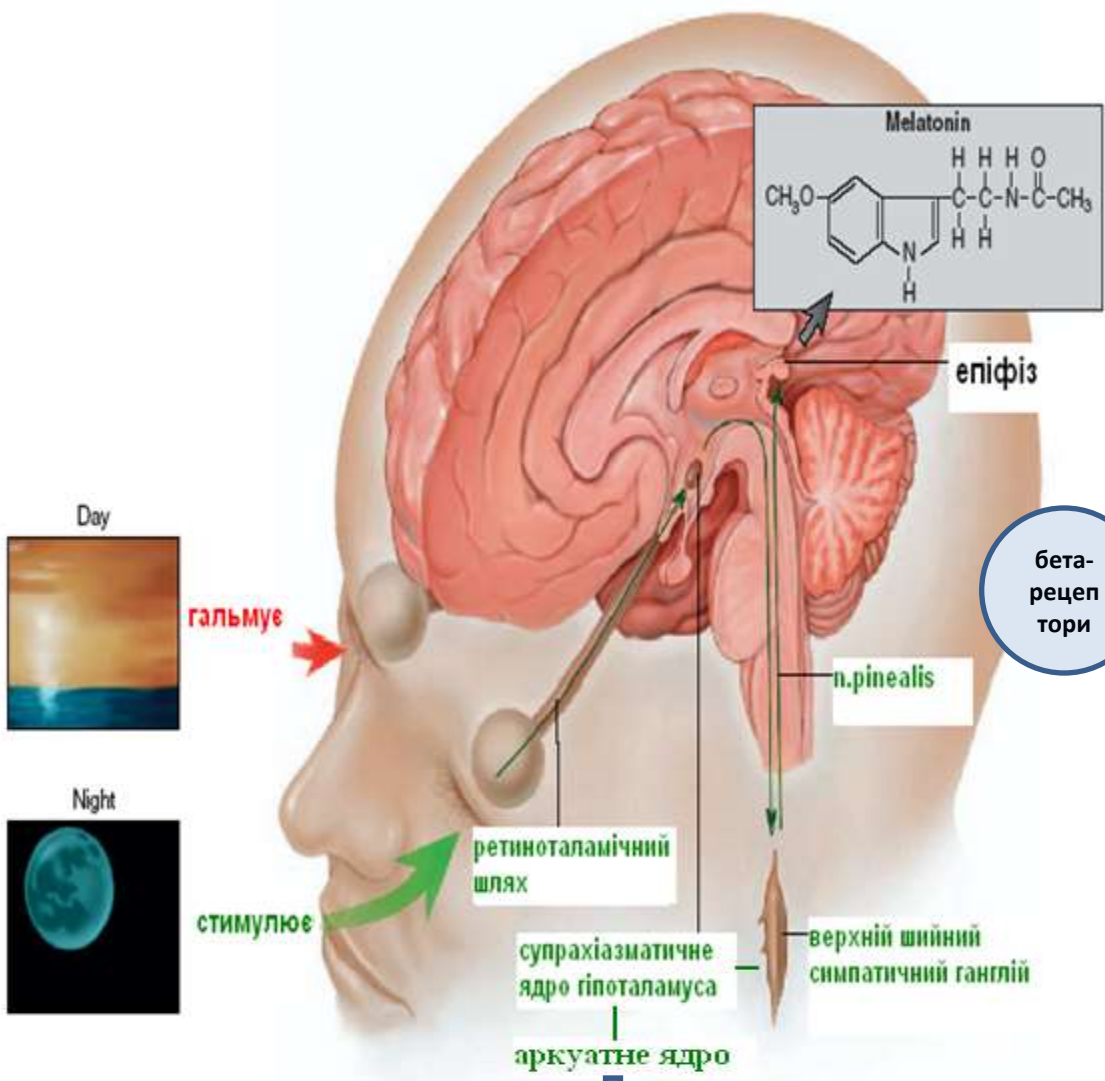
- Контролер інтелектуальної діяльності (Герофіл III ст. до н.е)
- Лімфатичний вузол (Гален)
- Регулювальник циркуляції цереброспінальної рідини (Везалій 1543)
- Нервовий ганглії (Ж.Уїнслоу 1732)
- Вмістилище душі (Декарт 18 ст.)

Вперше епіфіз назвав залозою Ф.Я.Генле (1879).

Вперше виявив його ендокринну функцію Хюбнер (1898) і підтвердив на клінічному матеріалі Д.Пеліцци (1910).

Лернер (1958) і співавтори . виділили і синтезували мелатонін

# Регуляція виділення



↓ мелатонін

↓ Активність ферментів синтезу мелатоніну

↓ Захоплення триптофану пінеалоцитами

бета-рецептори

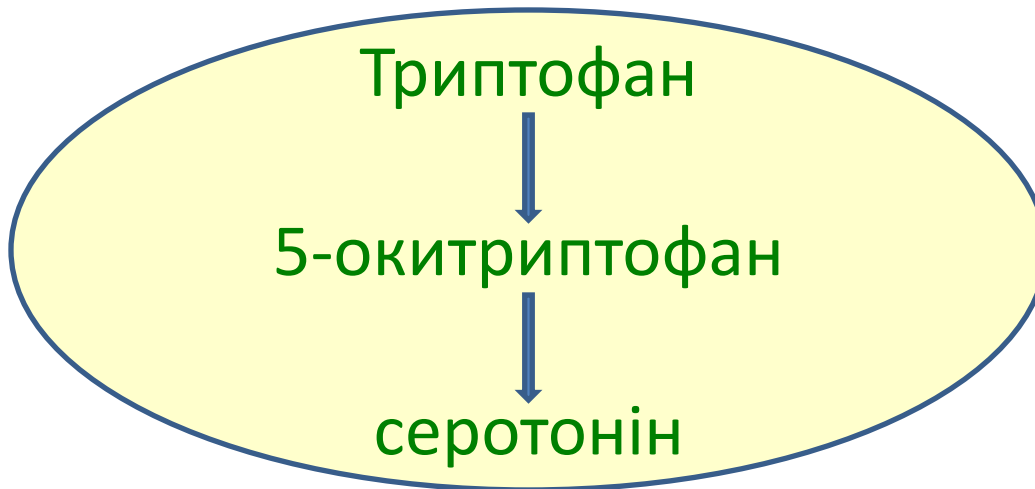
↑ Захоплення триптофану пінеалоцитами

↑ Активність ферментів синтезу мелатоніну

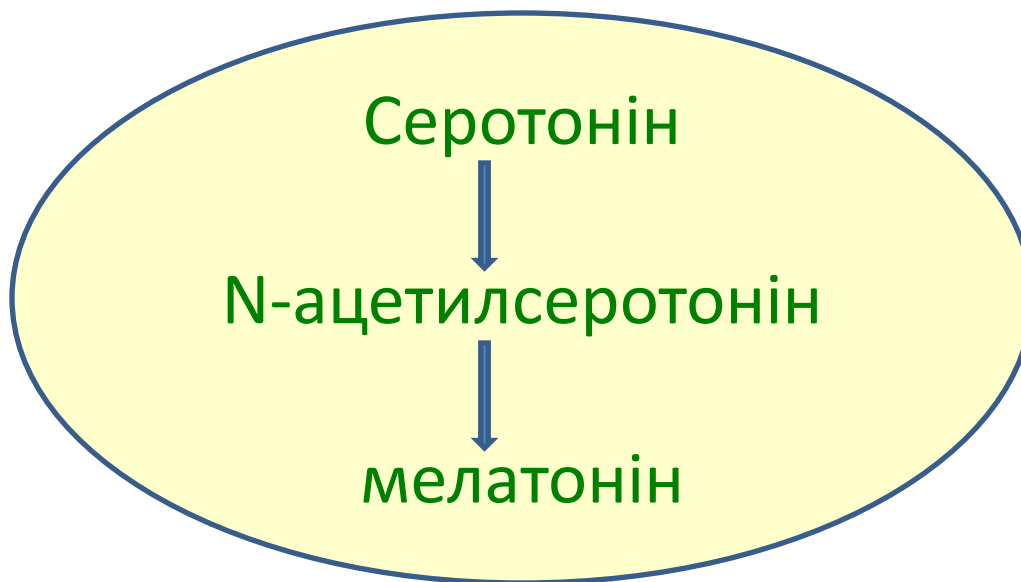
↑ мелатонін

↑ гонадоліберин

вдень

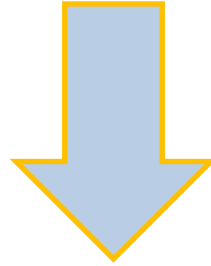


вночі



П  
І  
Н  
Е  
А  
Л  
О  
Ц  
И  
Т  
И

**НАДЛИШКОВЕ І ЦІЛОДОБОВЕ ОСВІТЛЕННЯ  
МІКРОХВИЛІ ТА РАДІОХВИЛІ  
ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ПОЛЯ  
ІОНІЗУЮЧЕ ВИПРОМІНЮВАННЯ**



**ПРИГНІЧЕННЯ ПРОДУКЦІЇ МЕЛАТОНІНУ**

**ЗБІЛЬШЕННЯ СИНТЕЗУ ГОНАДОТРОПІНУ**

**ЗБІЛЬШЕННЯ СИНТЕЗУ СТАТЕВИХ ГОРМОНІВ**

**АКСЕЛЕРАЦІЯ**

**ПУХЛИНИ  
МОЛОЧНОЇ ТА  
ПЕРЕДМІХУРОВОЇ  
ЗАЛОЗ**



## Біологічні ефекти мелатоніну

Знижує пігментацію шкіри

Гальмує синтез гормонів практично всіх залоз внутрішньої секреції (ТТГ, АКТГ, СТТ та інших).

Має аналгетичну дію

Має снодійний і седативний ефект

Гіпосекреція

Гіперсекреція

Передчасне статеве  
дозрівання

Затримка статевого  
розвитку