



*Національний університет
“Чернігівський колегіум” імені Т.Г.
Шевченка*

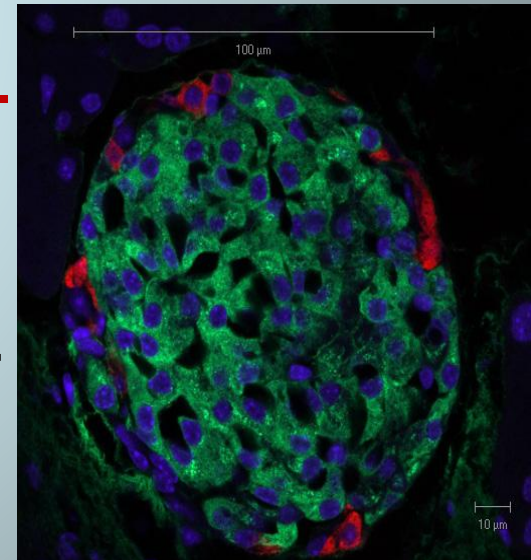


Курс **Фізіологія людини**
A4.11 Середня освіта
(Фізична культура)

Професорка кафедри БОФВЗС, доктор біологічних наук, професорка кафедри біології Алла Олександрівна Жиденко

Лекція 10. Ендокринологія

1. Поняття про ендокринні залози і гормони. Методи вивчення залоз внутрішньої секреції.
2. Ендокринна функція епіфізу. Гіпер- і гіпофункція.
3. Функціональна організація між гіпоталамусом і гіпофізом. Гормони задньої частки гіпофізу (нейрогіпофіз).
4. Система передньої частки гіпофізу, вплив на щитоподібну залозу. Патофізіологія функціонування тиреоїдних гормонів. Гомеостаз балансу кальцію і фосфору.
5. Система: аденогіпофіз (соматотропін) – кров – печінка (соматомедин) – хондроцити - зростання кісток і м'язів.
6. Система кори наднирників.
Гормони мозкового шару наднирників
7. Острівці Лангерганса. Гормони підшлункової залози: глюкагон, інсулін, соматостатин.
8. Статеві залози і гормони.
9. Допоміжні системи: тимус, нирка, тканинні гормони.



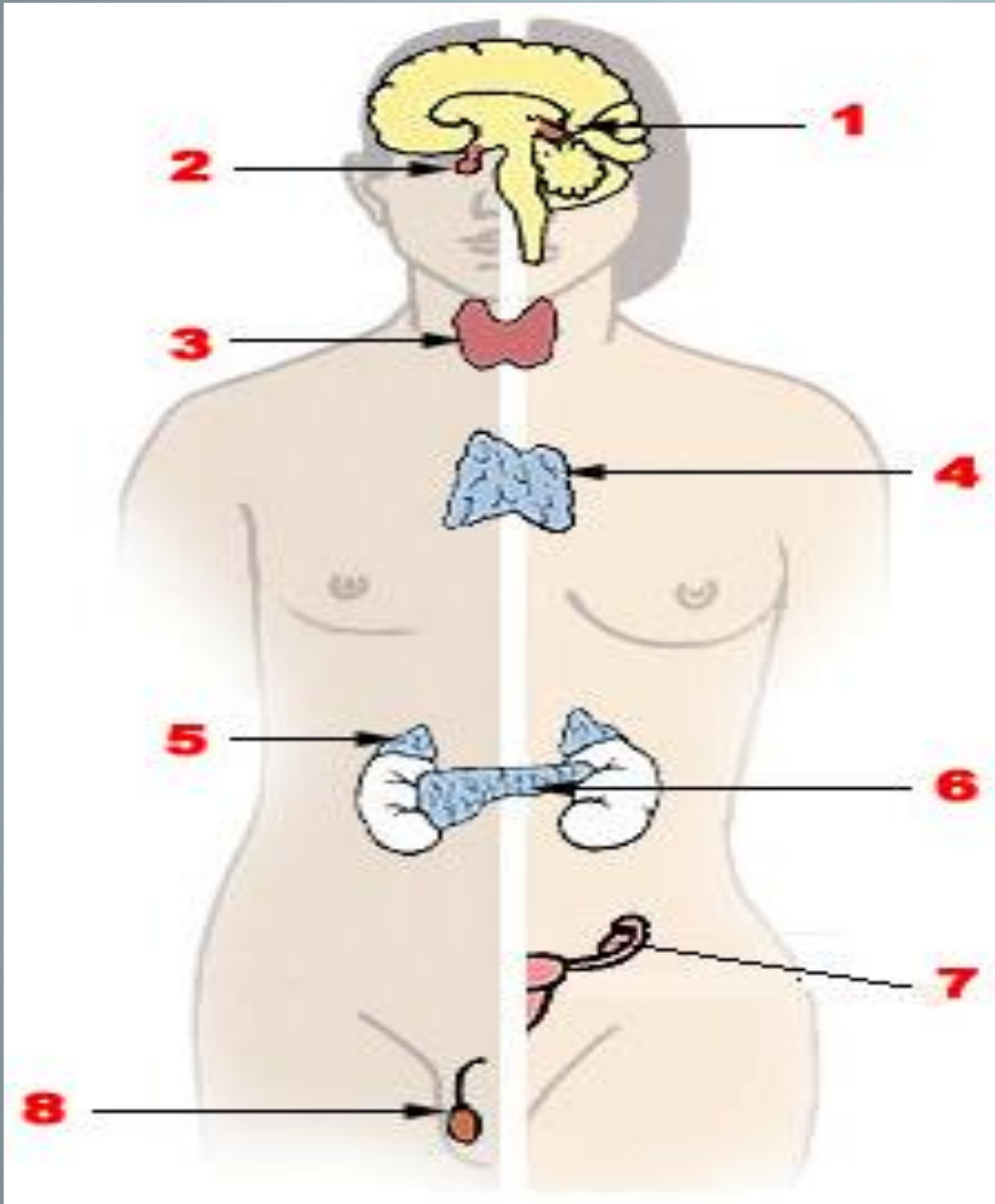
ЕНДОКРИНОЛОГІЯ –(гр.всередині,+відокремлюю+?) – розділ фізіології і медицини, що вивчає будову і функції **ЕЗ** і методи лікування хвороб, викликаних порушенням їх діяльності.

Класифікація залоз організму людини

- Всі залози організму людини розділяють на три групи:
 1. **Залози зовнішньої секреції**, або **екзокринні** залози, мають вивідні протоки, по яким утворені в них речовини виводяться у різні *порожнини* тіла або на *поверхню* тіла. До цієї групи відносять **слинні, слізні, потові, сальні залози**.
 2. **Залози внутрішньої секреції (ЗВС)**, або **ендокринні залози (ЕЗ)**, не мають вивідних протоків, синтезовані ними речовини – **гормони** – надходять у кров. ЗВС – **гіпофіз, епіфіз, щитовидна і паращитовидні залози, тимус, наднирники**.
 3. **Залози змішаної секреції** мають і зовнішньосекреторну, і внутрішньосекреторну функції. Це **підшлункова залоза, статеві залози і печінка**.

Головні залози внутрішньої

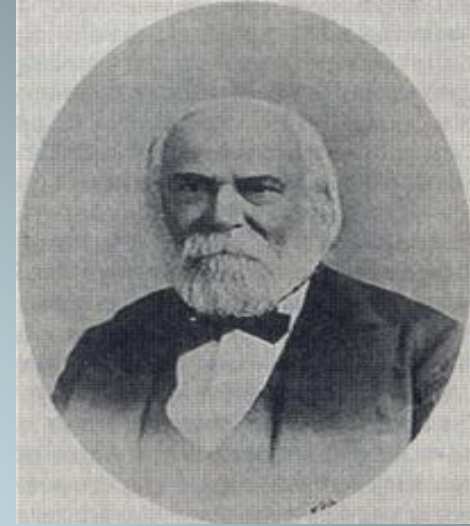
секреції



- 1.Епіфіз (відносять до дифузної ендокринної системи)
2. Гіпофіз
- 3.Щитовидна залоза
4. Тимус
- 5.Наднирник
6. Залоза підшлункова
7. Яєчник
8. Яєчко

У 1849 році німецький фізіолог **Арнольд Адольф Бертольд (1803-1860)** опублікував результати своїх досліджень. Півні після кастрації перетворюються у каплунів: вони припиняють співати, поступово втрачають гребні. **Бертольд пересаджував каплунам статеві залози інших півнів і переконався, що це оберігає їх від перетворення у каплунів та дозволяє зберегти всі ознаки самців.**

(1817-1894)



Сорок років потому про них згадав **Шарль Едуард Бр́ун-Секáр**, уродженець міста Порт Луї на острові св. Маврикія, що належав Франції. У 1889 році, у віці семидесяти двох років, Броун-Секар на засіданні Біологічної спілки в Парижі повідомив, яким чином він відновив фізичні і психічні сили, послаблення яких відчував кілька років. Для усунення симптомів старіння виявилось достатнім зробити кілька уколів **витяжки із роздавлених статевих залоз морської свинки**. Ці дослідження зацікавили майбутнього члена **Зали бейсбольної слави**, нападника **Джеймса Гелвіна («Пуда»)**. Він став регулярним користувачем еліксиру Броуна-Секара і, можливо, першим відомим спортсменом, який вводив стероїдні препарати ззовні. **Був 1889 рік...**

Характеристика ендокринних залоз

Ендокринні залози людини:

- невеликі за розмірами, мають невелику масу (від долей граму до кількох грамів),
- багато забезпечені кровоносними судинами. Кров приносить до них необхідний будівельний матеріал і забирає фізіологічно активні секрети.
- Діяльність ендокринних залоз суттєво змінюється під впливом патологічних процесів.
- Можливо або посилення секреції гормонів – **гіперфункція** залози, або зниження – **гіпофункція** залози.
- Порушення у роботі залоз внутрішньої секреції у дітей мають більш негативні наслідки, ніж у дорослих. Однак у процесі росту і розвитку дітей і підлітків може спостерігатися гормональний **дисбаланс** (як норма), наприклад, у період статевого дозрівання.

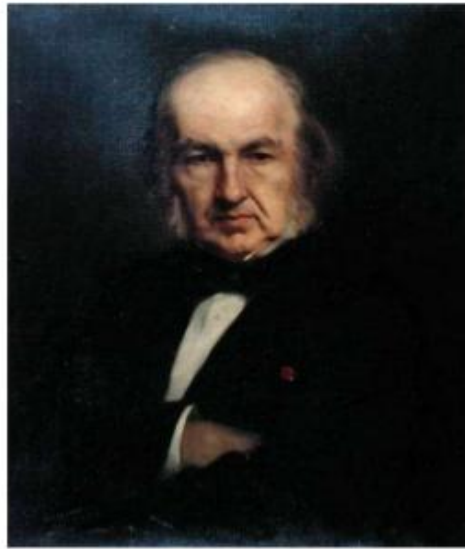
Залози внутрішньої секреції

- Речовини, що виробляються залозами внутрішньої секреції, називають **гормонами**.





Томас Аддісон вперше описав бронзову хворобу



Клод Бернар ввів поняття про залози внутрішньої секреції

Гормони (др.греч. ὁρμῶν (hormáō) збуджую, спонукаю) — це біологічно активні речовини, що виробляються спеціалізованими клітинами або залозами ендокринної системи. Вони діють як хімічні месенджери, регулюючи численні фізіологічні процеси та підтримуючи гомеостаз шляхом зв'язування зі специфічними рецепторами клітин-мішеней.

Гормони – спеціалізовані гуморальні регулятори функцій

Гормони – (від гр. Спонукаю, приводжу до дії) - це *фізіологічно активні речовини*, що беруть участь поряд з нервовою системою в регуляції практично всіх процесів, протікаючих в організмі.

Гормони:

- регулюють обмін речовин (білковий, жировий, вуглеводний, мінеральний, водний), сприяючи підтримці гомеостазу,
- впливають на ріст і формування органів, систем органів і організму в цілому. Під впливом гормонів здійснюється тканеве диференціювання, вони можуть здійснити пусковий вплив на орган-ефектор або змінювати інтенсивність функціонування різних органів,
- регулюють біологічні ритми,
- забезпечують пристосувальні реакції організму в умовах впливу стресових факторів.

Групи гормонів

Гормони — органічні речовини різної хімічної природи:

пептидні й білкові

інсулін,
соматотропін,
пролактин

похідні амінокислот

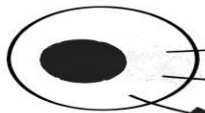
адреналін,
норадреналін,
тироксин,
трийодтиронін

стероїдні

гормони статевих залоз та корт наднирків.

Схема дії гормонів

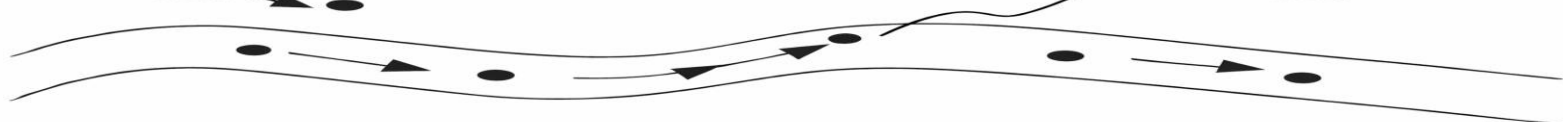
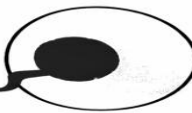
Ендокринна клітина



Гормон

Рецептор

Клітина-мішень



Кровоносне русло

МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ЗАЛОЗ ВНУТРІШНЬОЇ СЕКРЕЦІЇ

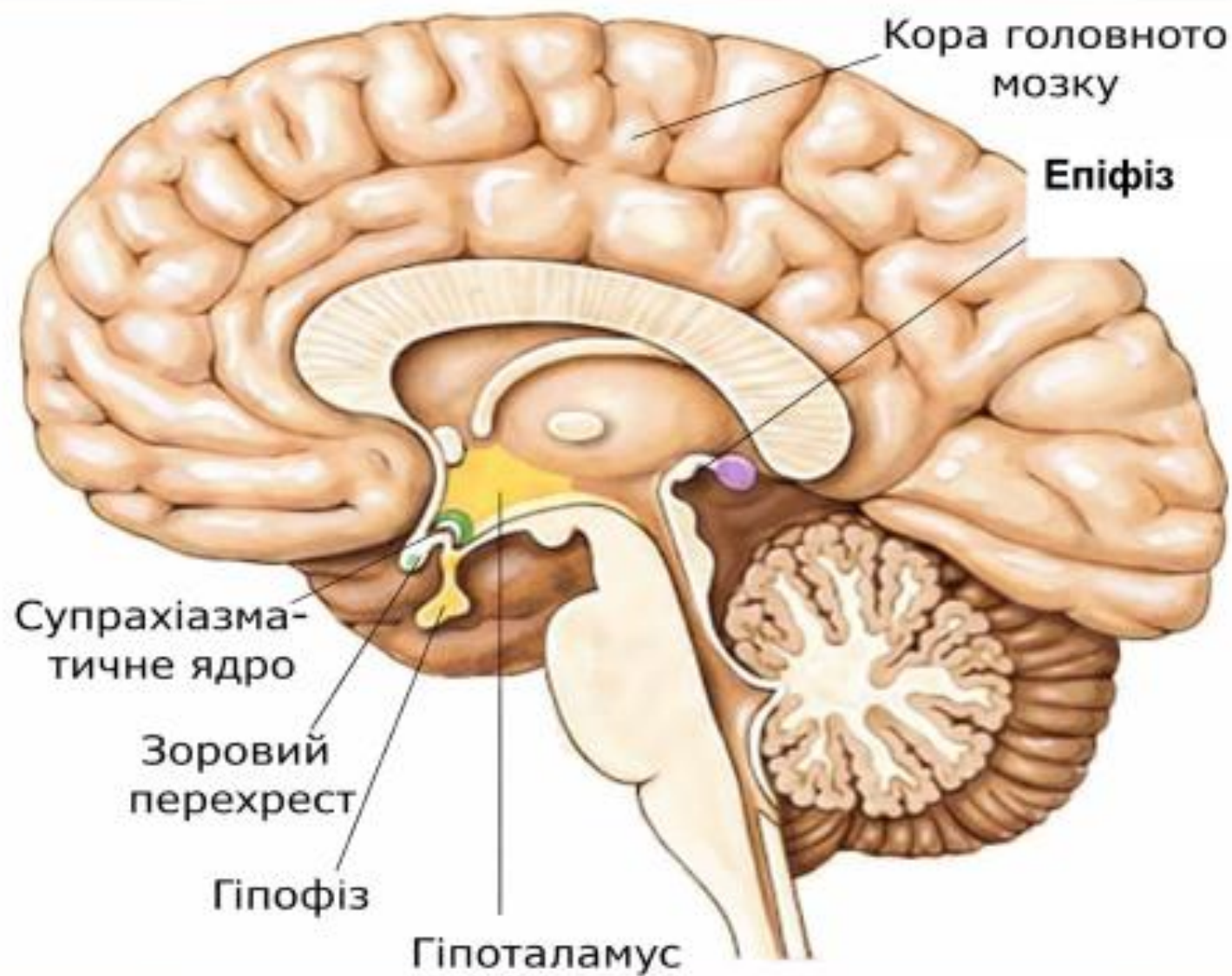
• **Екстирпації - видалення**

- Вибіркове руйнування або видалення інкреторних клітин.
- Трансплантація ендокринних залоз.
- Введення екстрактів ендокринної залози тваринам після видалення відповідної залози.
- Введення хімічно чистих гормонів тваринам після видалення відповідної залози.
- Хімічний аналіз екстрактів і синтез гормональних препаратів.
- Методи гістологічного і гістохімічного дослідження ендокринних тканин.

• **Метод створення загального кровообігу.**

- Метод введення в організм «мічених сполук» (радіоактивних речовин, флюоресцентів).
- Порівняння фізіологічної активності крові, що надходить до органу і тієї, що відходить від нього.
- Дослідження вмісту гормонів у крові і сечі.
- Дослідження вмісту попередників синтезу і метаболітів гормонів у крові і сечі.
- Дослідження хворих з недостатньою або надлишковою функцією залози.
- Методи генної інженерії.

2. ЕПІФІЗ



- Епіфіз, верхній мозковий придаток, секретує вночі мелатонін, фізіологічне гальмо для розвитку *статевих залоз*.
- Вдень секретує **серотонін**, призводить до передчасного статевого дозрівання.
- Гормони епіфізу беруть участь у регуляції біологічних ритмів.

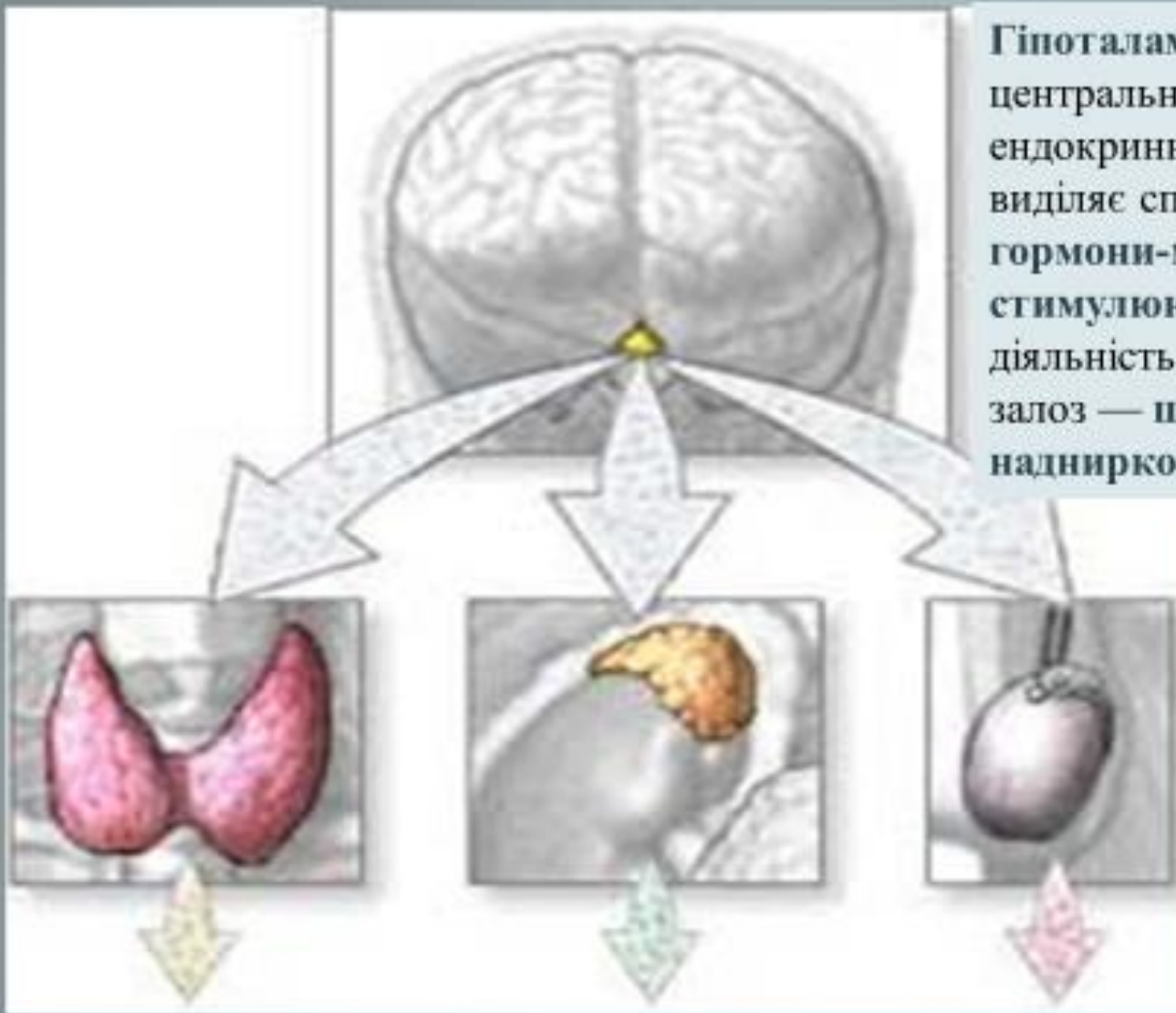


Епіфіз



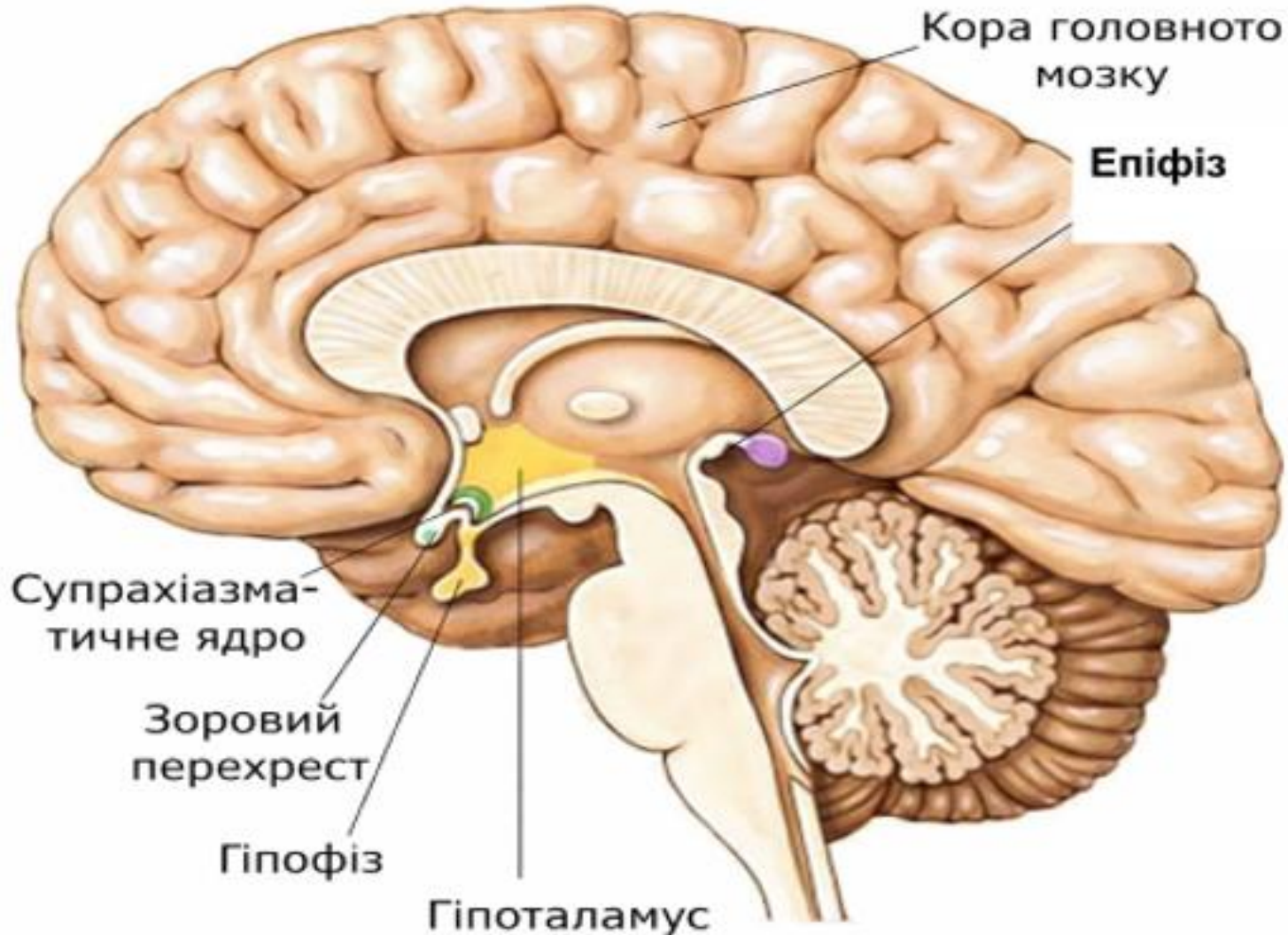
Гонадна недостатність, гіпогеніталізм – ендокринна хвороба, обумовлена зниженням в організмі рівня андрогенів.

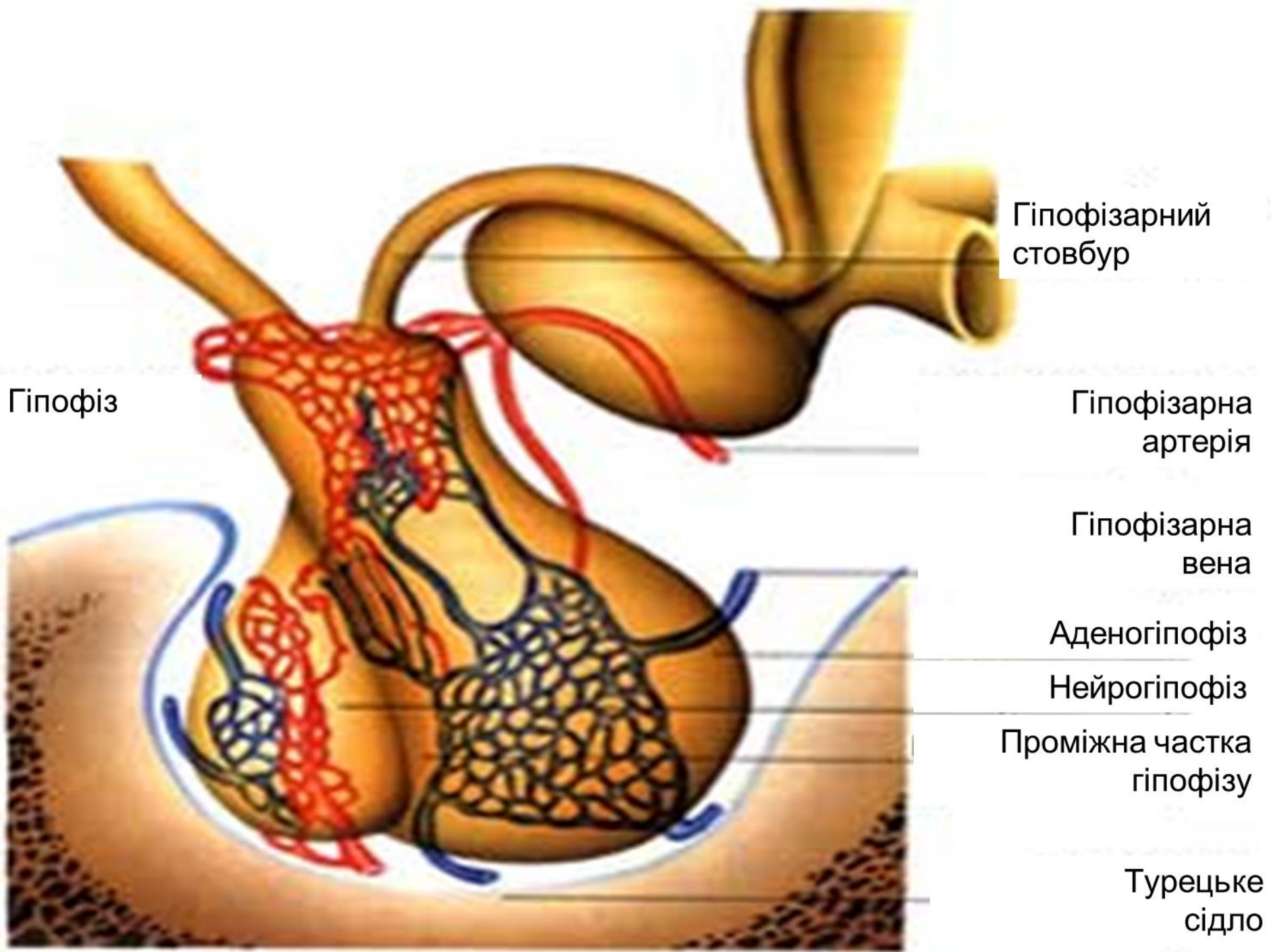
Гіпоталамус — це центральний регулятор ендокринної системи. Він виділяє спеціальні гормони-месенджери, які стимулюють або пригнічують діяльність інших ендокринних залоз — щитоподібної, надниркових і статевих.



Таким чином, гіпоталамус забезпечує узгодженість між нервовою та гормональною регуляцією, підтримуючи сталість внутрішнього середовища організму.

Гіпоталамо-гіпофізарна система





Гіпофізарний стовбур

Гіпофіз

Гіпофізарна артерія

Гіпофізарна вена

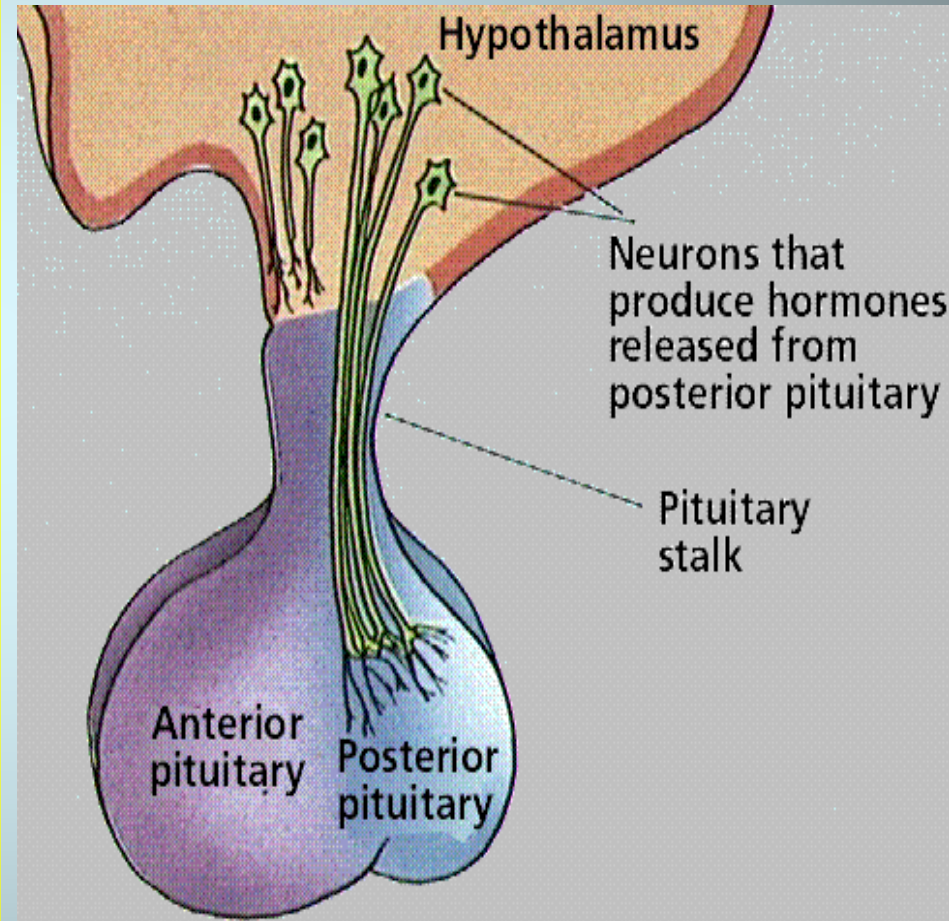
Аденогіпофіз

Нейрогіпофіз

Проміжна частка гіпофізу

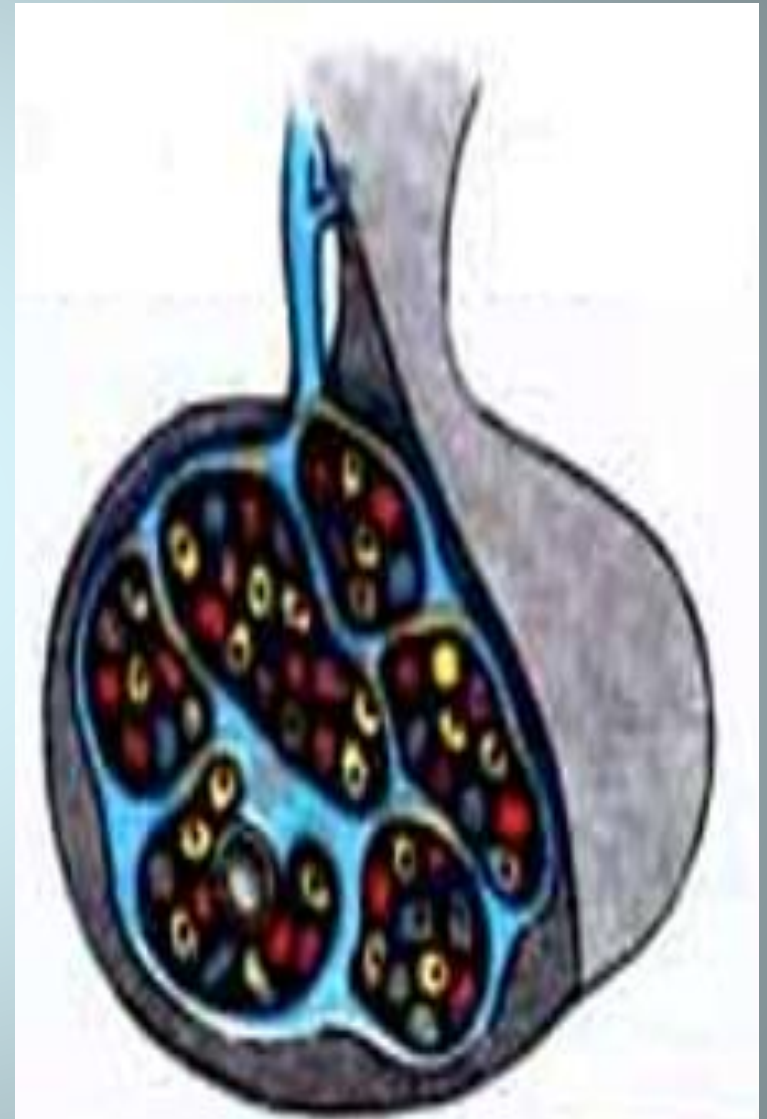
Турецьке сідло

Гормони задньої частки гіпофізу



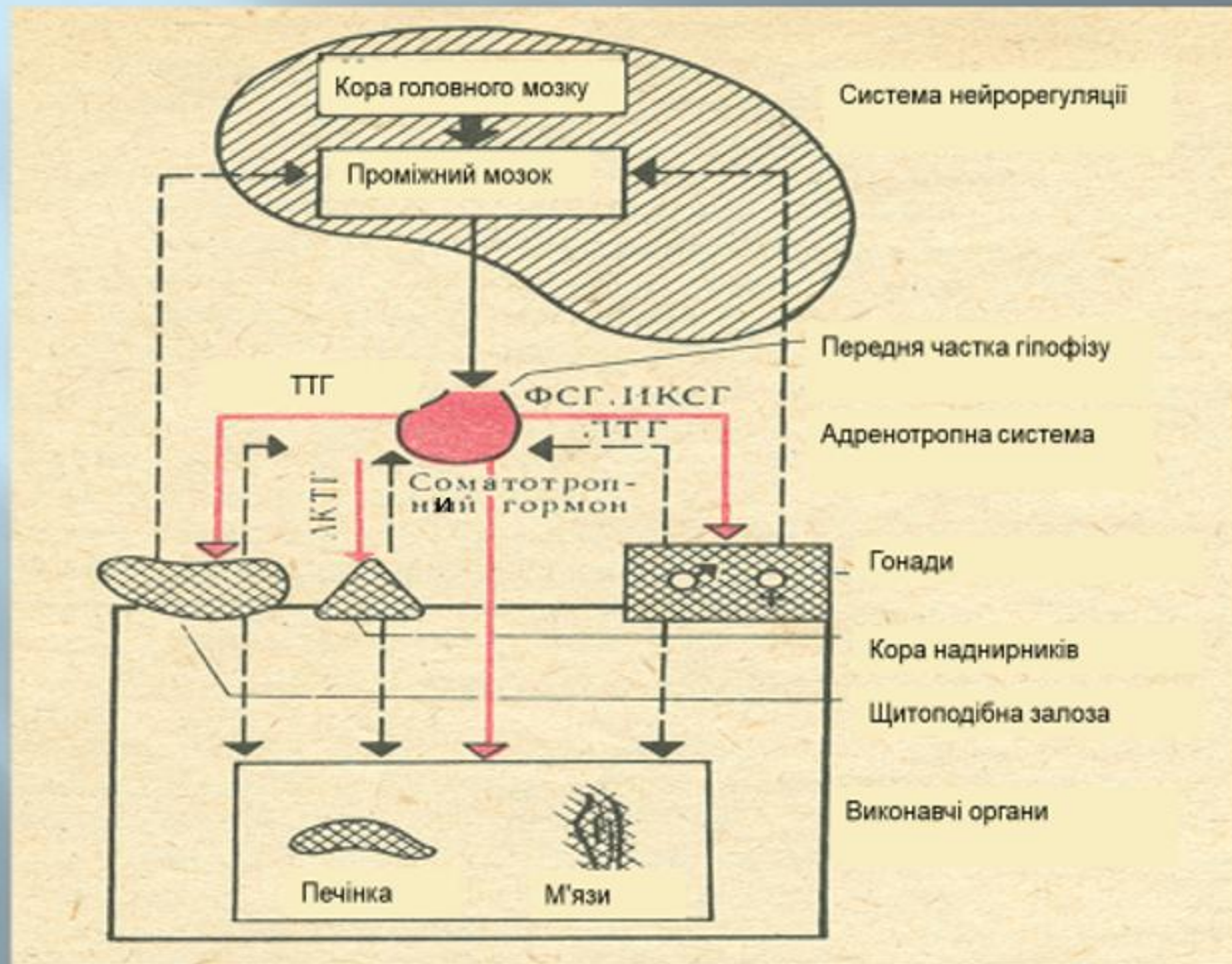
- **вазопресин і окситоцин** синтезуються **в гіпоталамусі**.
- **Вазопресин** (антидіуретичний гормон, або **АДГ**) діє на нирки, посилює зворотне всмоктування води із первинної сечі. При зменшенні кількості **АДГ** → нецукрове сечовиснаження (**нецукровий діабет**), при якому на добу виділяється до 10-20 л сечі.
- **Окситоцин** стимулює скорочення мускулатури матки і сприяє вигнанню плоду при пологах, збільшує молоковіддачу молочними залозами.

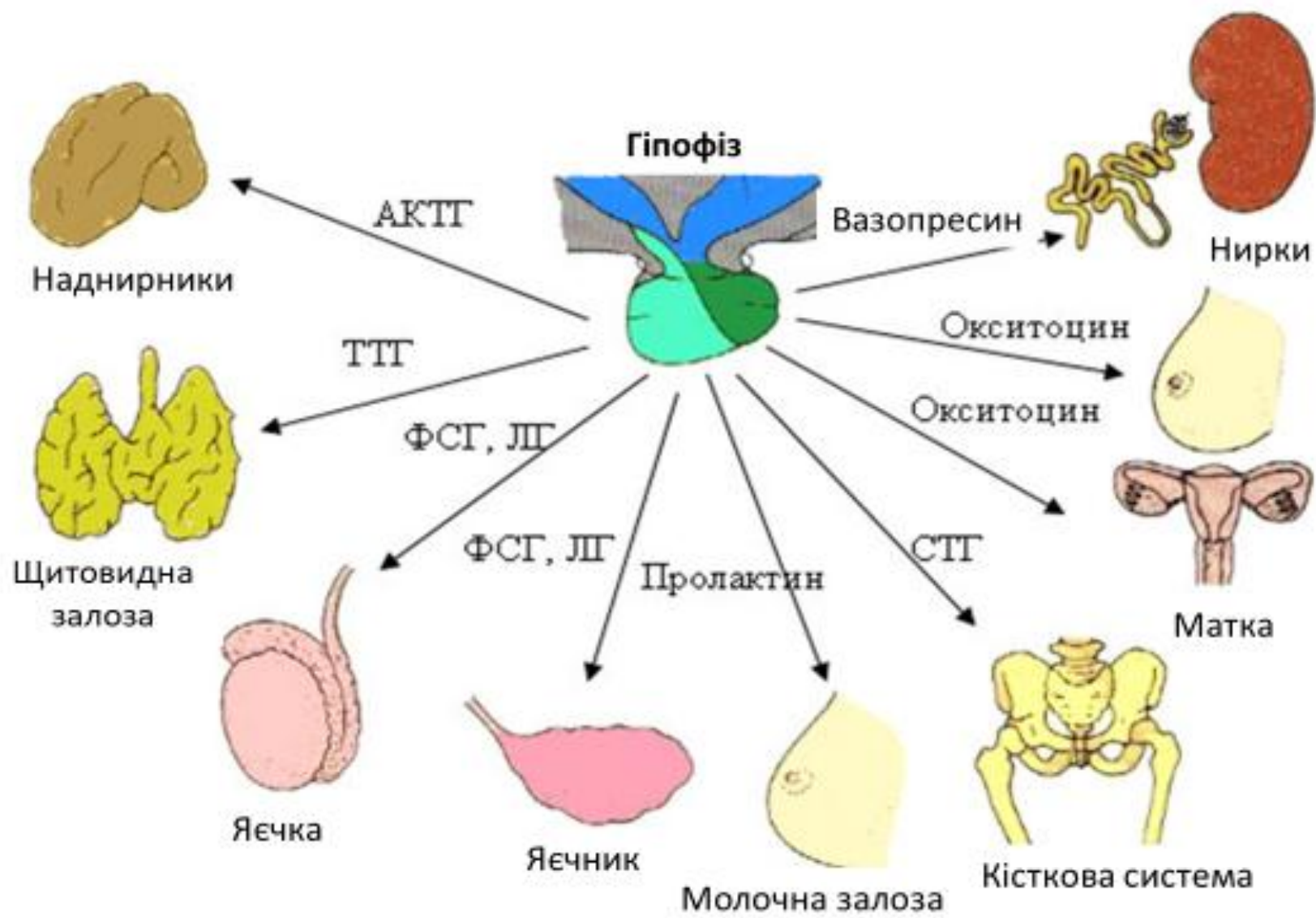
Гіпофіз



- Гормон проміжної частки – **меланотропін (MSH)**
меланоцитостимулюючий
- регулює забарвлення шкірного покриву →зернята пігменту розподіляються по всьому об'єму клітин шкіри →шкіра цієї ділянки набуває смаглявого відтінку.

Взаємодія між гіпоталамусом, гіпофізом і виконуючими залозами





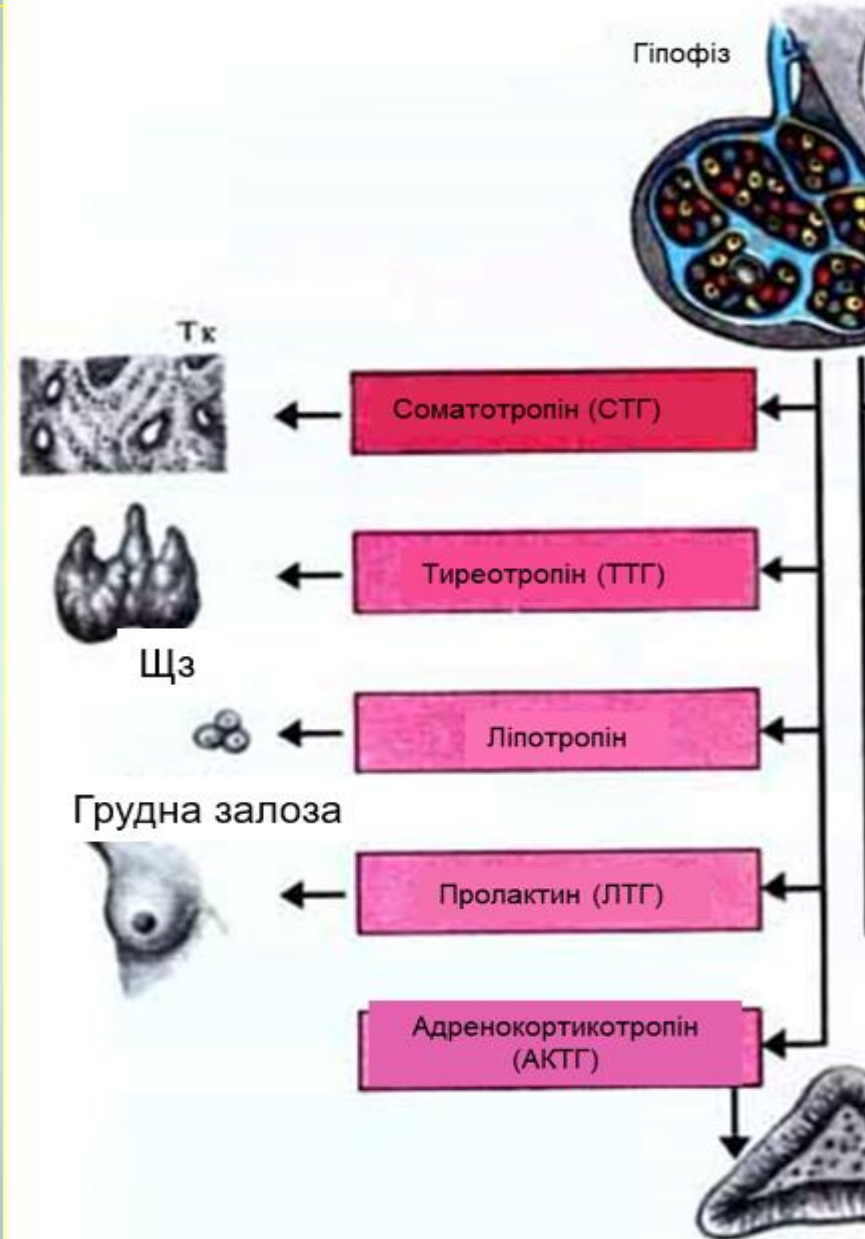
Гіпофіз, передня частка

- **Адренокортикотропний гормон (АКТГ)** стимулює ріст кори наднирників і біосинтез її гормонів.

Відсутність секреції АКТГ (внаслідок видалення або руйнування передньої долі гіпофізу) **робить неможливою адаптацію організму до дії стресорів.**

- **Тиреотропний гормон (ТТГ)** контролює ріст і дозрівання фолікулярного епітелію щитовидної залози і головні етапи біосинтезу тиреоїдних гормонів.

- **Гонадотропіни (FSH, LH)** контролюють діяльність статевих залоз.



ЩИТОПОДІБНА ЗАЛОЗА



Щитоподібна залоза Thyroid

(англійською)

- у новонародженого важить біля 1 г,
- в 5 – 10 років її маса - 10 г.
- Особливо інтенсивний ріст щитовидної залози в 11 – 15 років, маса 25-35 г (як у дорослого).

Щитоподібна залоза

Паращитоподібні залози



Хвора з простим зобом

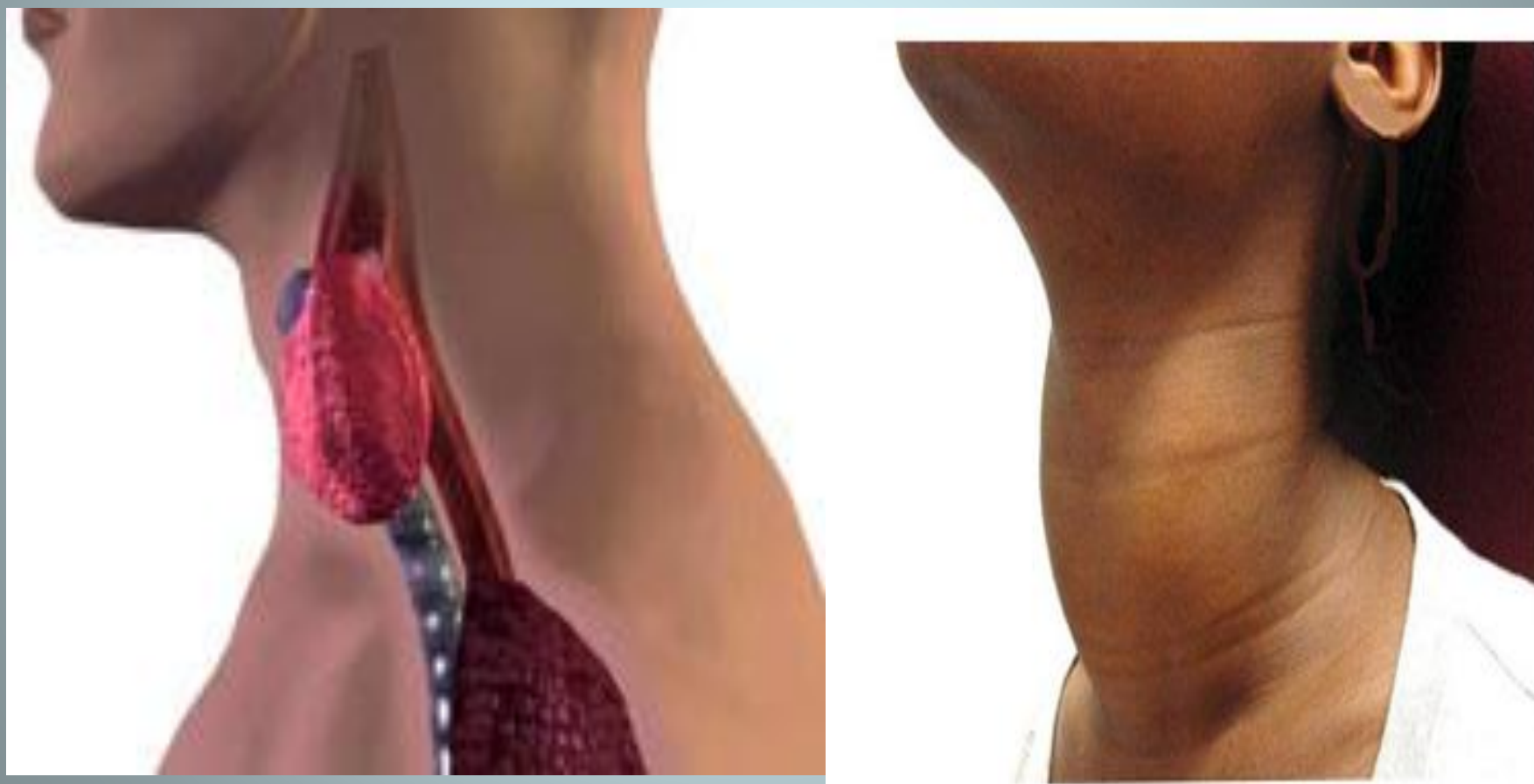


Гіперфункція щитовидної залози

- Зниження ваги, підвищений апетит, нервозність, тахікардія, м'язова слабкість і втомлюваність, порушення сну, пітливість і непереносимість тепла, тремор, діарея.
- Зоб, червоні опуклі очі.
- Базедова хвороба.



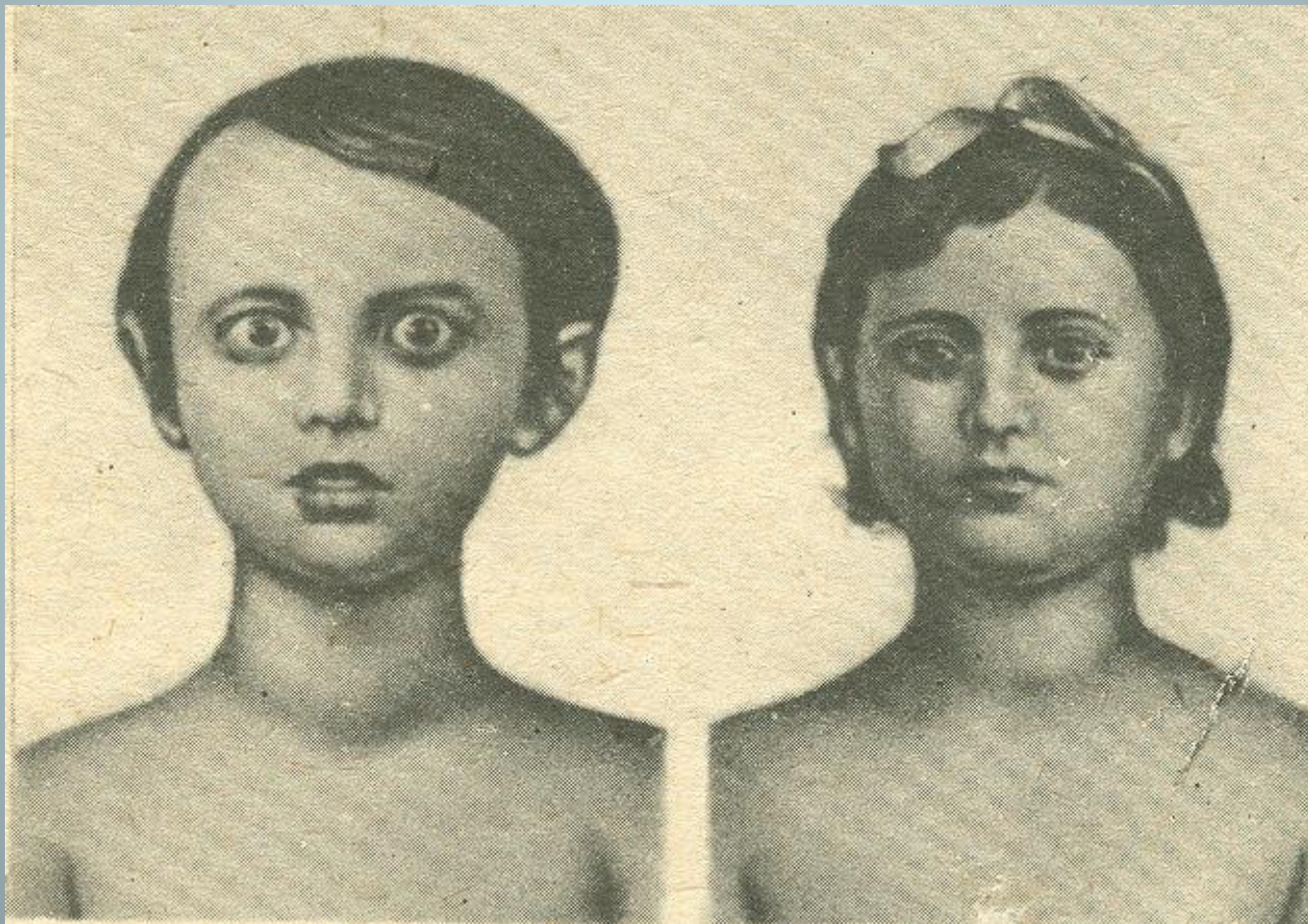
Захворювання щитовидної залози: Базедова хвороба



Базедова хвороба



Базедова хвороба



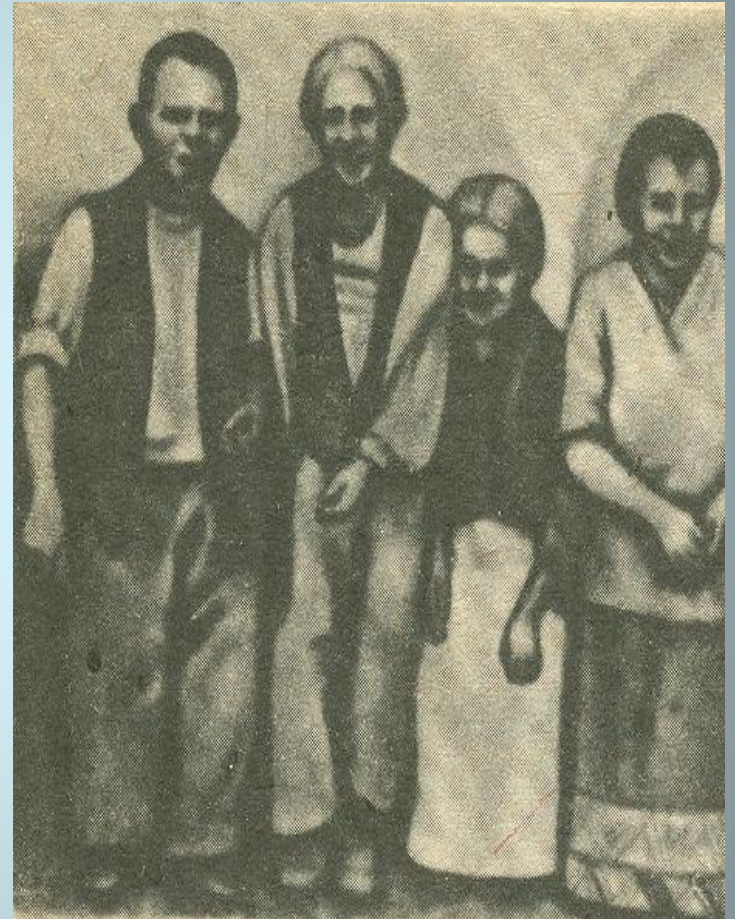
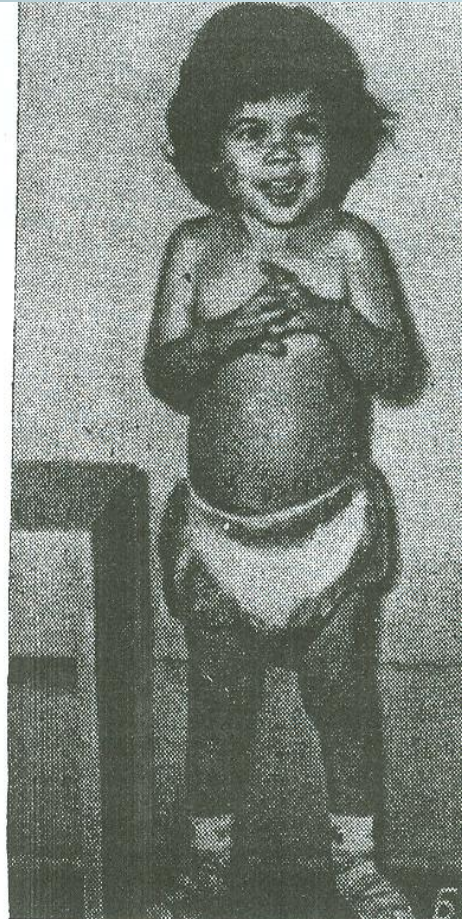
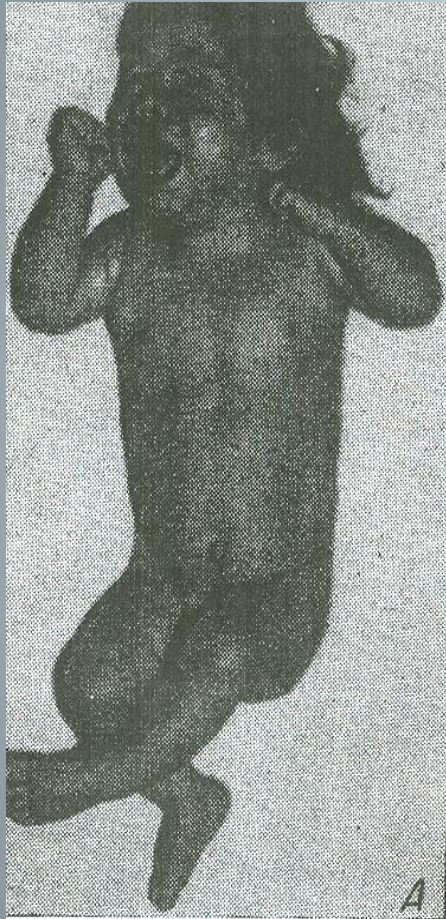
Гіпофункція щитовидної залози

- в дитячому віці може призвести до серйозних порушень **розумового розвитку – від незначного недоумства до ідіотії.**
- Ці порушення супроводжуються затримкою росту, фізичного розвитку і статевого дозрівання, зниженою працездатністю, сонливістю, порушеннями мови. Таке захворювання називається **кретинізмом.**
- Раннє виявлення гіпофункції щитовидної залози і адекватне лікування призводять до позитивного результату.



Fig. 1 Neonatal hypothyroidism: note large tongue and coarse features. Biochemical diagnosis achieved through routine neonatal screening.

Кретинізм



Гіпофункція щитовидної залози

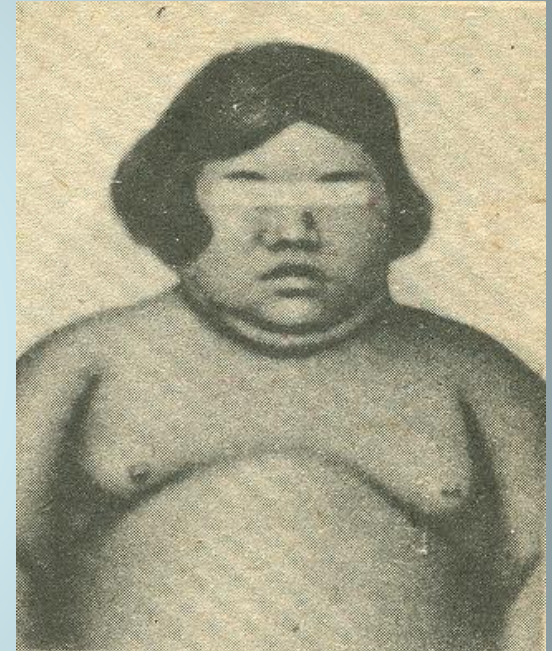
- **Мікседема**

в'ялість, уповільненість, зниження працездатності і швидка втомлюваність, сонливість, зниження пам'яті, сухість шкіри, одутлість обличчя і набряклість кінцівок, грубий голос, ламкість нігтів, випадіння волосся, збільшення маси тіла, відчуття мерзлякуватості, відмічають парестезії, закрепи.

Хвороба Hashimoto Хашимото є хронічним аутоімунним запальним захворюванням щитовидної залози з лімфоцитарною інфільтрацією. Клінічна картина включає безболісне збільшення щитовидної залози у поєднанні з симптомами гіпотиреозу.



Мікседема



Функції щитоподібної залози

Основний регулятор метаболічних процесів людини.

Гормони впливають на швидкість обміну речовин, сприяють розщепленню жирів, вуглеводів і білків, відповідають за енергетичний баланс.

Вони необхідні для нормального росту і розвитку організму, особливо в дитячому і підлітковому періоді - впливають на розвиток кісток, м'язів, інших тканин

Для регуляції роботи серця, частоти його скорочень, контролю кровообігу - зменшують ризик серцево-судинних захворювань



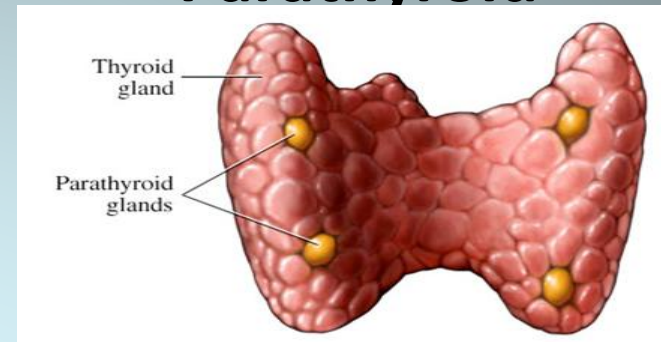
Підтримка нормальної роботи центральної нервової системи

Регуляція температури тіла

Стимуляції синтезу ферментів, регуляції ферментативної активності органів і тканин

Паращитоподібні залози

Parathyroid



- Загальна маса всіх 0,1 г.

- **Паратгормон** (PTH- parathyroid hormone)

➤ Підвищує вміст Ca^{2+} в крові:

- Сприяє розпаду кісткової тканини і виведенню в кров кальцію. При надлишку - вміст кальцію в крові збільшується.
- Реабсорбція кальцію нирками.
- Стимулює вироблення вітаміну Д нирками - підвищує абсорбцію кальцію з їжі травною системою.

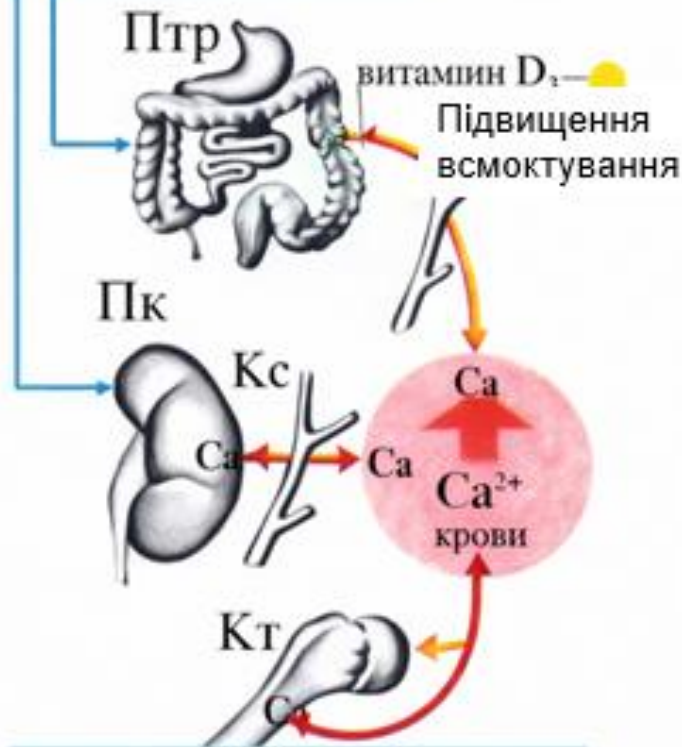


Роль щитоподібної та паращитоподібних залоз в обміні кальцію

Паращитоподібні залози



ПАРАТГОРМОН

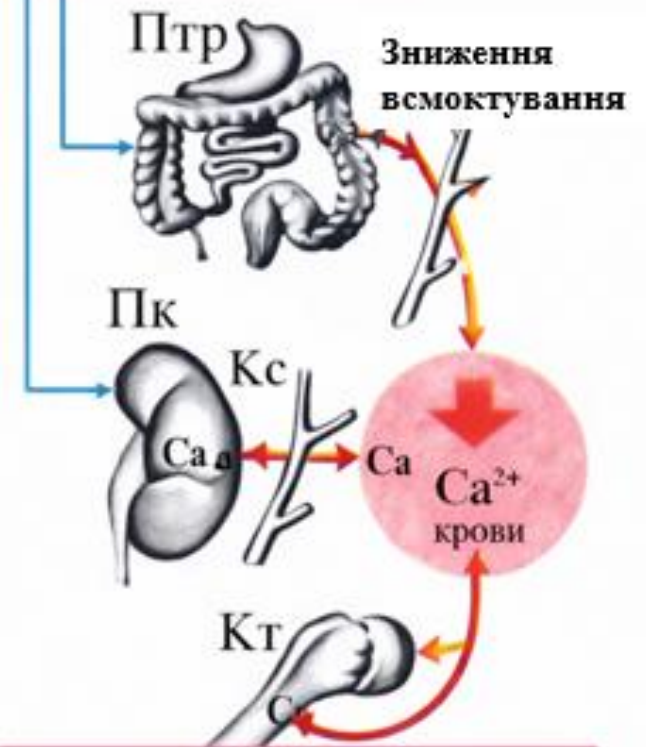


Активізація остеокластів

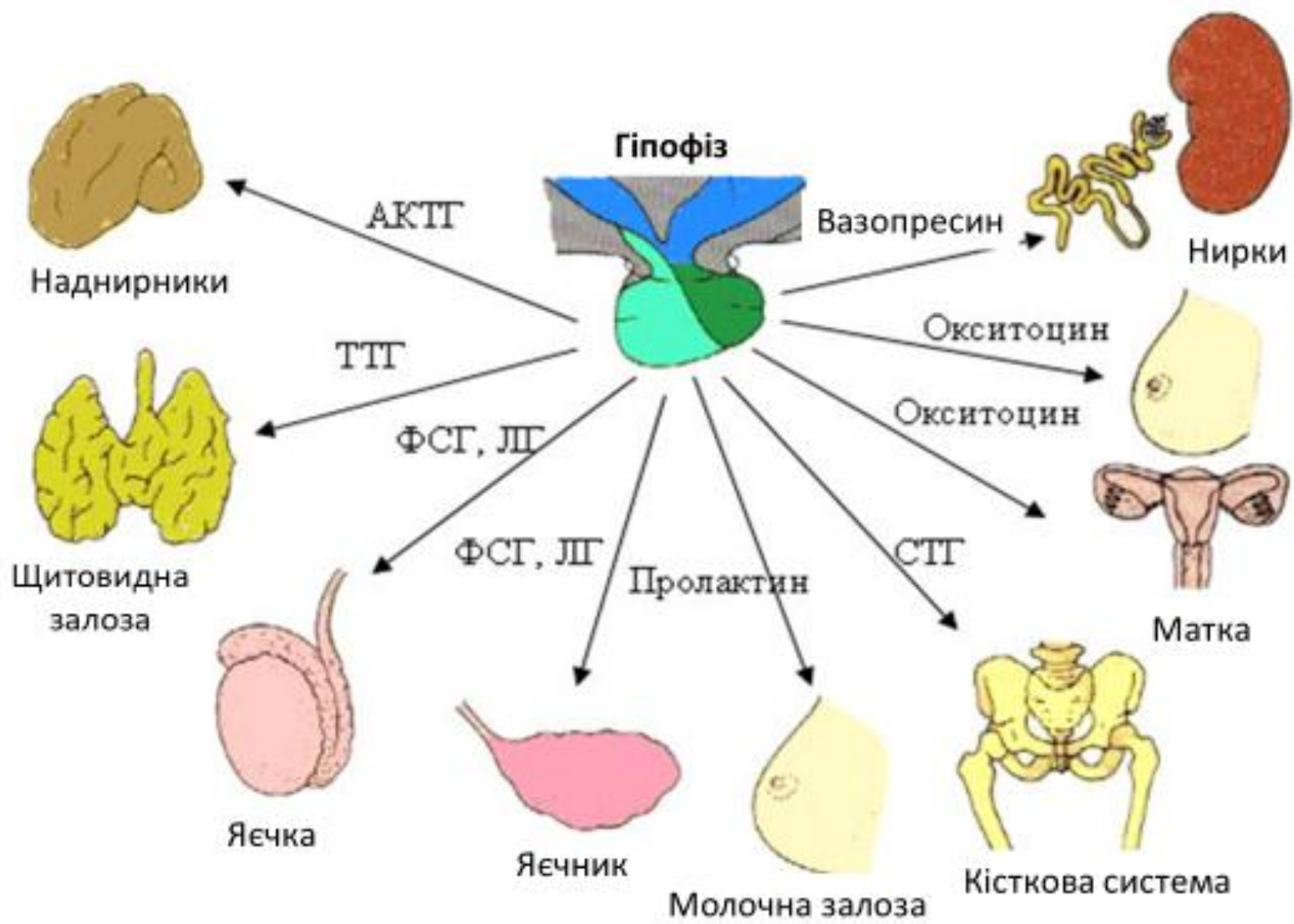
Тироїдна залоза



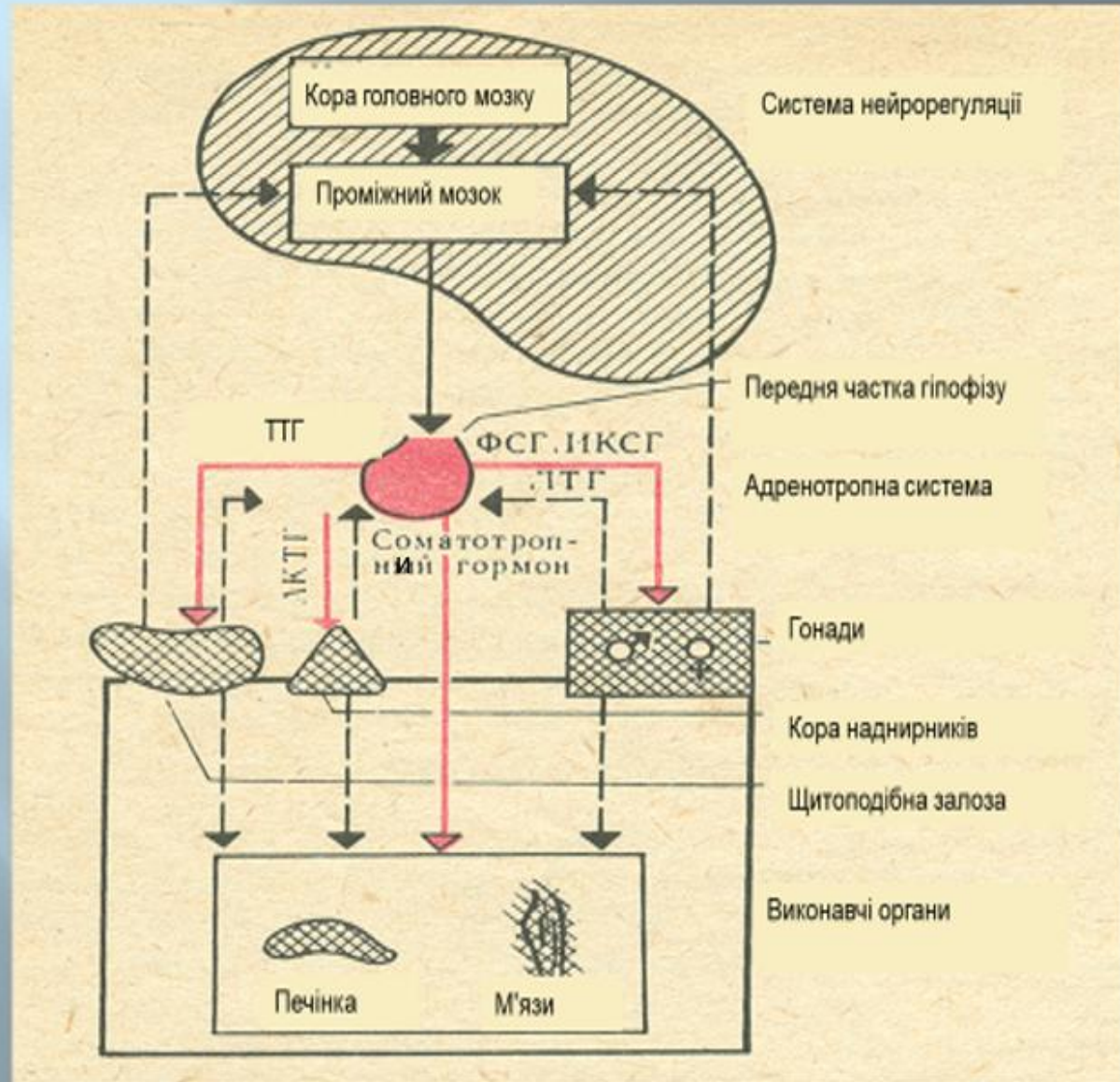
КАЛЬЦИТОНІН



Активізація остеобластів



Взаємодія між гіпоталамусом, гіпофізом і виконуючими залозами



5.

Система:
аденогіпофіз
(соматотропін)

—
кров —
печінка
(соматомедин
- кров —

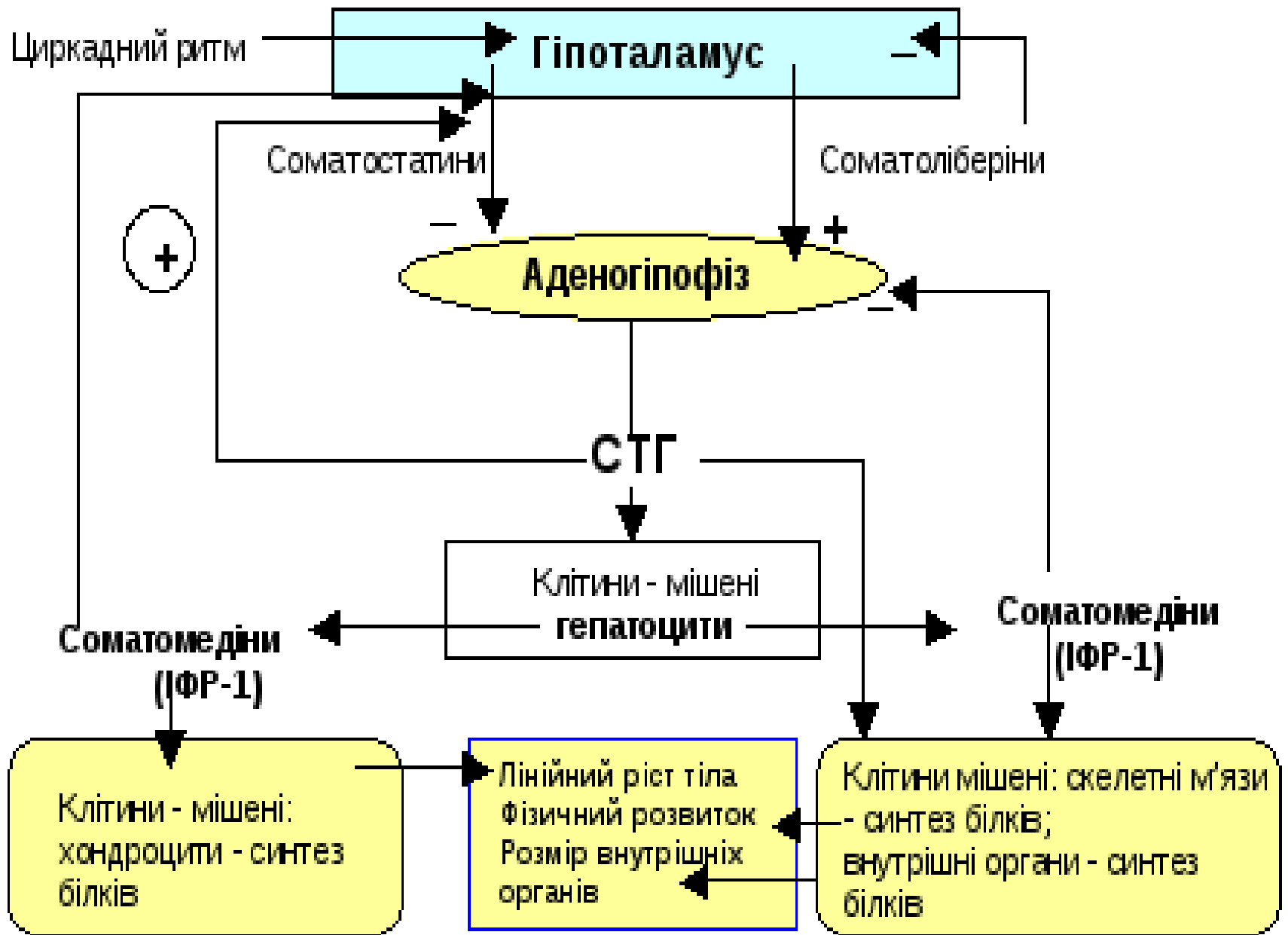
хондроцити -

зростання
кісток і м'язів.

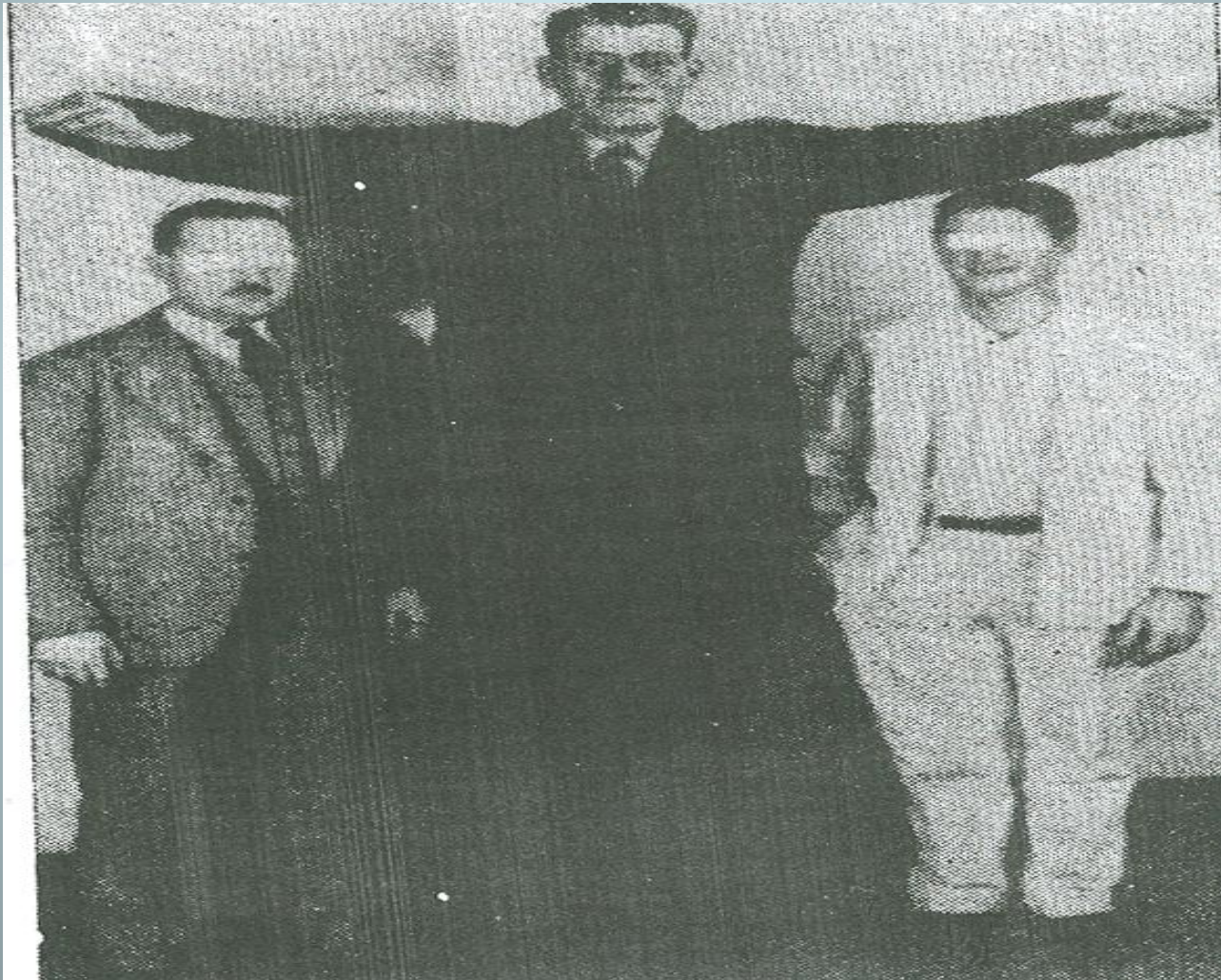
Соматотропін (гормон роста GH)

- **Соматотропін** (гормон росту GH) посилює синтез білку, стимулює розпад жиру (ліполітична дія), що пояснює зниження жирових відкладень у дітей і підлітків у періоди посиленого росту.
- Недостача гормону росту проявляється у низькому зрості (зріст нижче 130 см), затримці статевого розвитку; пропорції тіла при цьому зберігаються.
- Ця патологія має назву **гіпофізарний нанізм** і найчастіше відмічається у дітей 5 – 8 років. **Психічний** розвиток гіпофізарних карликів зазвичай **не** порушений.

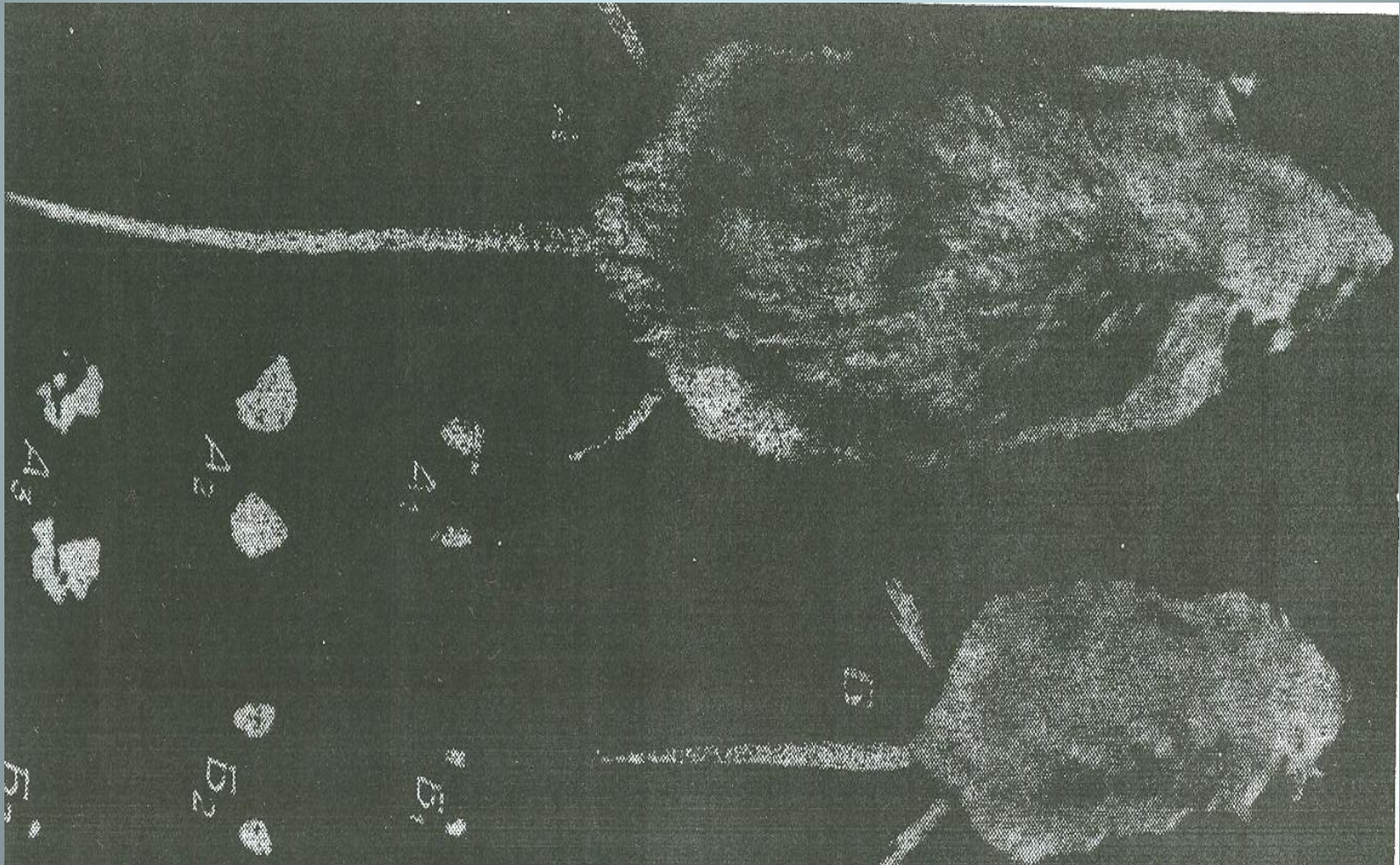




Гігант з підвищеною функцією гіпофізу поруч з чоловіками нормального зросту



Наслідки видалення гіпофізу у щура



Гіпофіз, передня частка

Надлишок гормону росту в дитячому віці → до *гігантизму* (в середньому на 1000 людей 2-3 випадки).
Описані гіганти: зріст 2.83 м і більше (3.20м).

Гіганти характеризуються довгими кінцівками, недостатністю статевих функцій, зниженою фізичною витривалістю

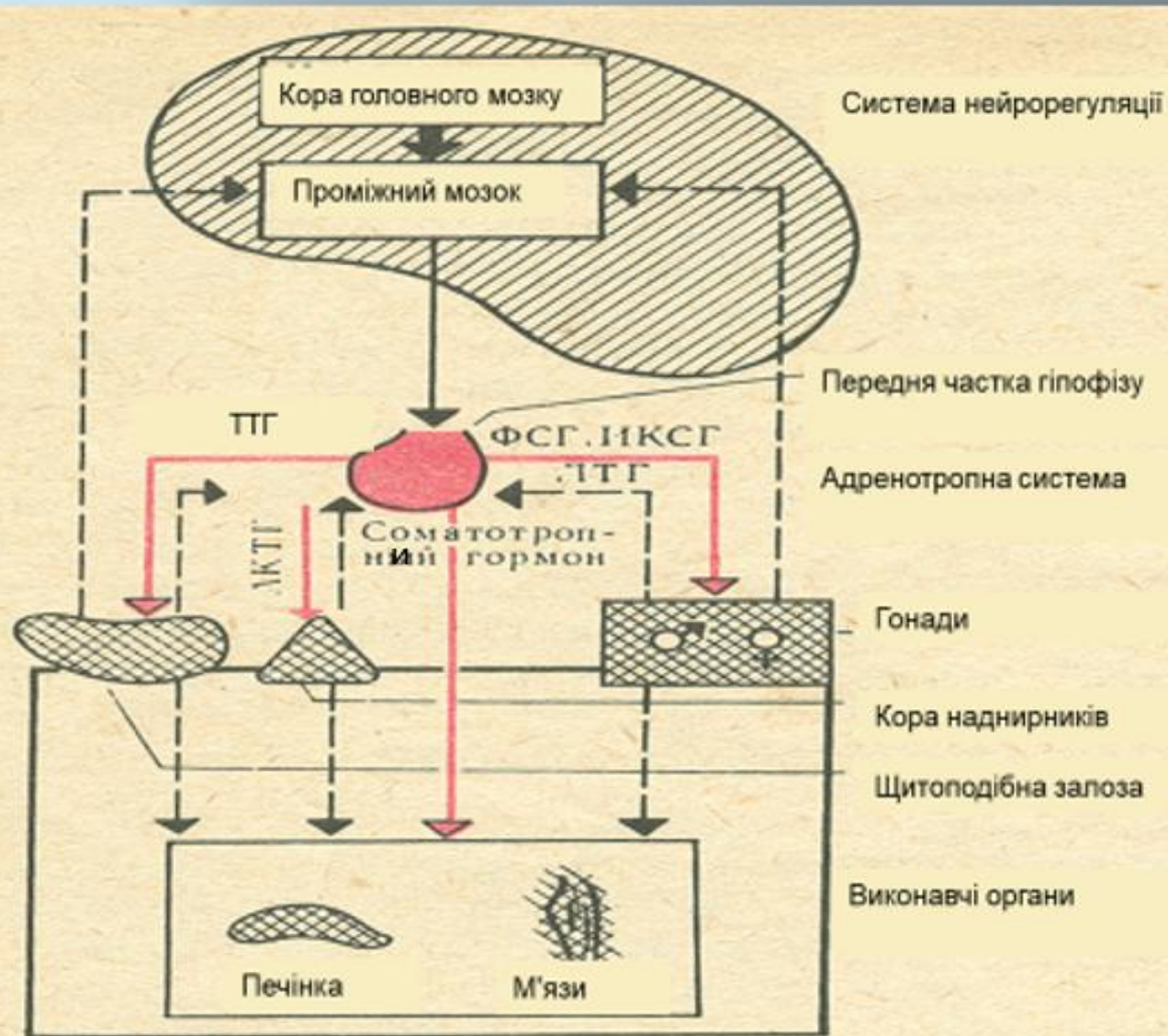
Надлишок гормону у дорослих призводить до **акромегалії**.



Акромегалія (соматотропін)



Взаємодія між гіпоталамусом, гіпофізом і виконуючими залозами



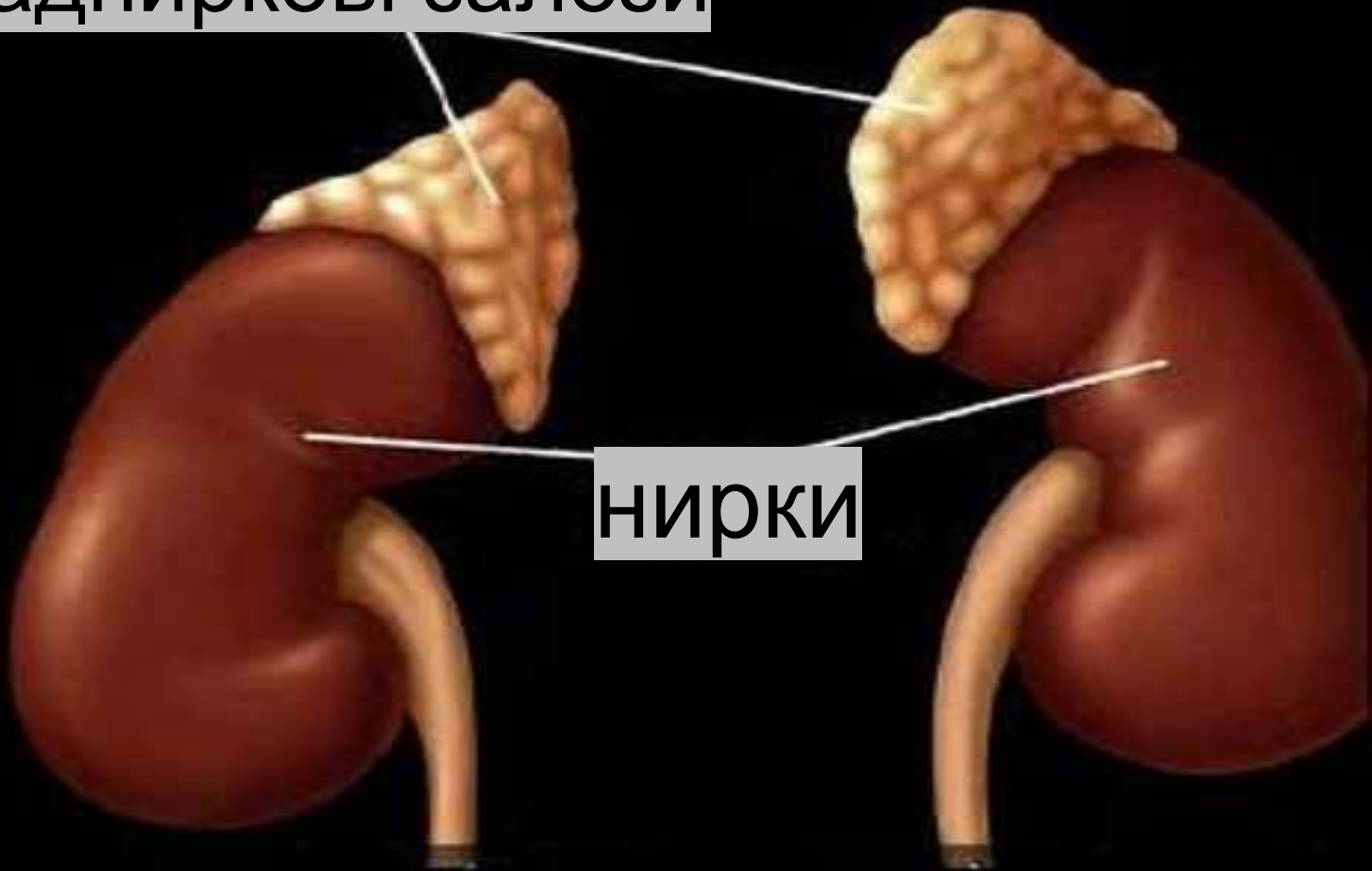
Наднирники

- Розташування: над верхньою частиною нирок.
- Будова: Зовнішній шар - корковий (а), внутрішній-мозковий (б).
- Гормони: **а) кортикоїди** - регулюють обмін мінеральних і органічних речовин, виділення статевих гормонів; **б) адреналін** – пришвидшує роботу серця, звужує кровоносні судини, гальмує травлення, розщеплює глікоген.

Наднирники

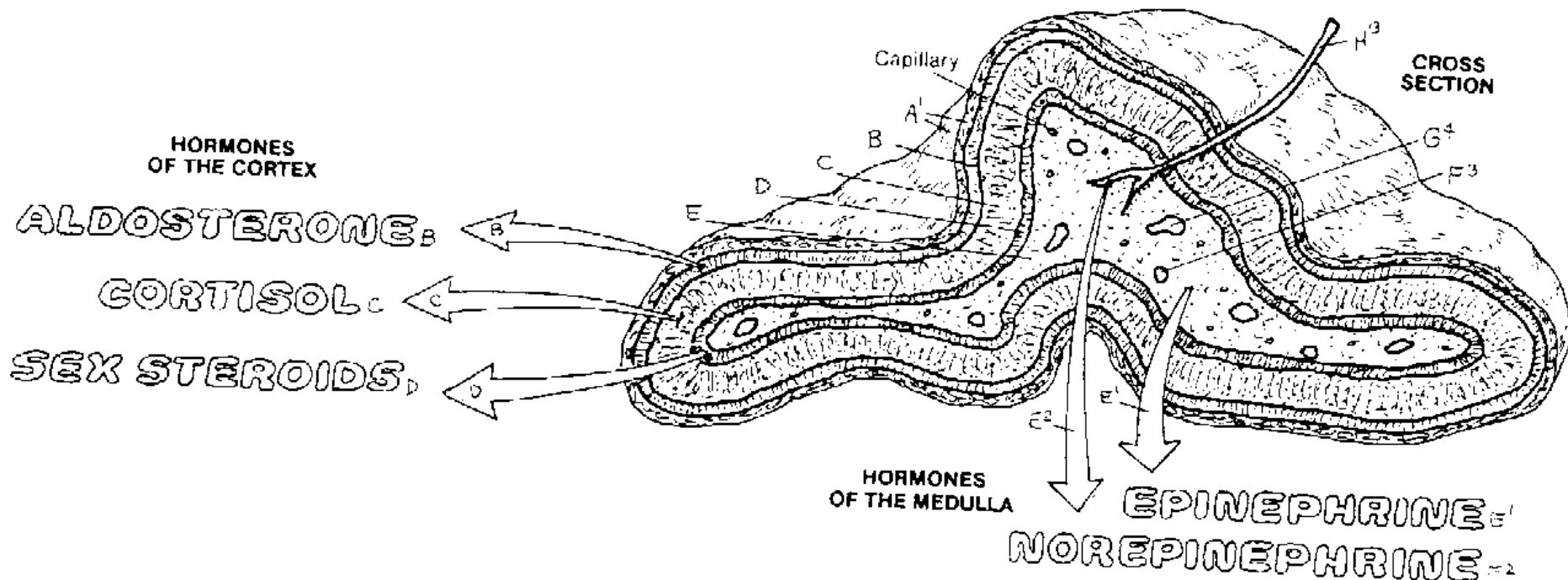
надниркові залози

нирки



Надирники

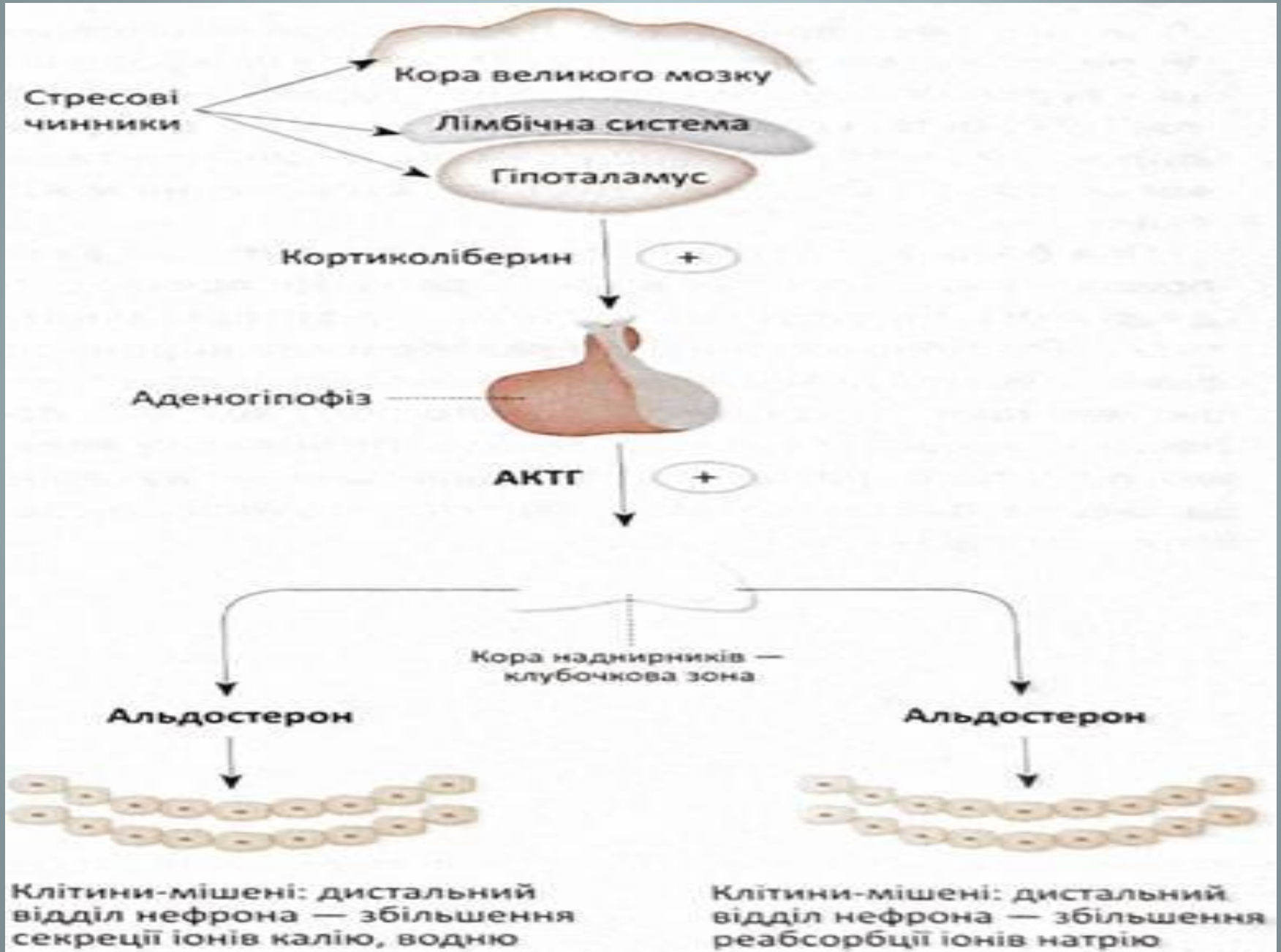
- Кора є ендокринною залозою і поділяється на 3 частини



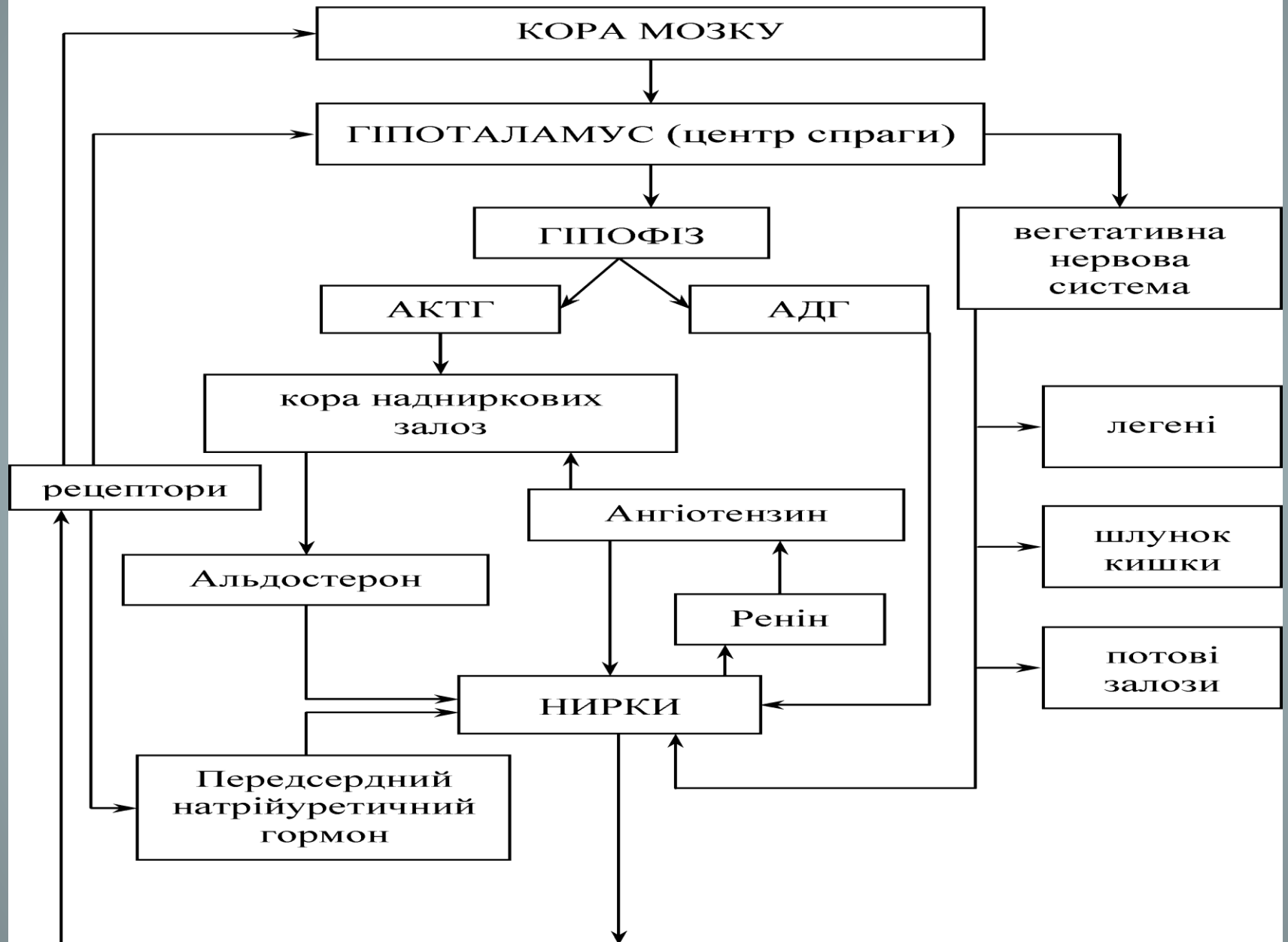
Система регуляції водного обміну організму



Система регуляції мінерального обміну організму



Структурно-логічна схема №1 РЕГУЛЯЦІЯ ВОДНОГО ОБМІНУ В ОРГАНІЗМІ



ЗМІНА ВМІСТУ ВОДИ ТА СОЛЕЙ В ОРГАНІЗМІ

Ренін-ангіотензин-альдостеронова система



Основні функції альдостерону

- Регулювання вмісту натрієвих іонів. Затримує натрій у ниркових канальцях, запобігаючи його втраті з сечею.
- Регулювання вмісту калієвих іонів. Посилює виведення калію з організму, регулюючи його рівень у крові.
- Водний баланс: Сприяє вторинній затримці води, що підвищує об'єм циркулюючої крові (ОЦК).
- Контроль артеріального тиску: Завдяки затримці води та натрію підвищує артеріальний тиск.
- Кисотно-основна рівновага: Регулює виведення іонів водню, впливаючи на рН крові.

Наднирники

Зовнішня частина (клубочкова зона):

Мінералокортикоїди (альдостерон) регулює мінеральний і водний обміни. При недостатчі альдостерону можливі надлишкова втрата натрію з організму і зневоднення. Надлишок його посилює запальні процеси.

Центральна (середня) частина (пучкова зона):

Глюкокортикоїди (кортизол) мають великий вплив на обмін речовин. Під їх впливом відбувається новоутворення вуглеводів із неуглеводів, особливо продуктів розпаду білку (звідси їх назва). Глюкокортикоїди володіють вираженою протизапальною і протиалергічною дією, а також беруть участь у забезпеченні стійкості організму в умовах стресу.

Хвороба Едісона

- ❖ Нестача кортикостероїдів
- ❖ Виділення натрію і накопичення калію
- ❖ Нирки не здатні концентрувати сечу - часте сечовиділення і зневоднення
- ❖ Гіпоглікемія
- ❖ Слабкість, втома, знижений тиск, гіперпігментація



Синдром Кúшинга

- ❖ Надлишкове вироблення глюкокортикоїдів
- ❖ Місяцеподібне обличчя, тонкі кінцівки і широке тіло
- ❖ Тонка шкіра
- ❖ Підвищений тиск
- ❖ Надлишкове оволосіння
- ❖ Прищі
- ❖ Схильність до інфекцій

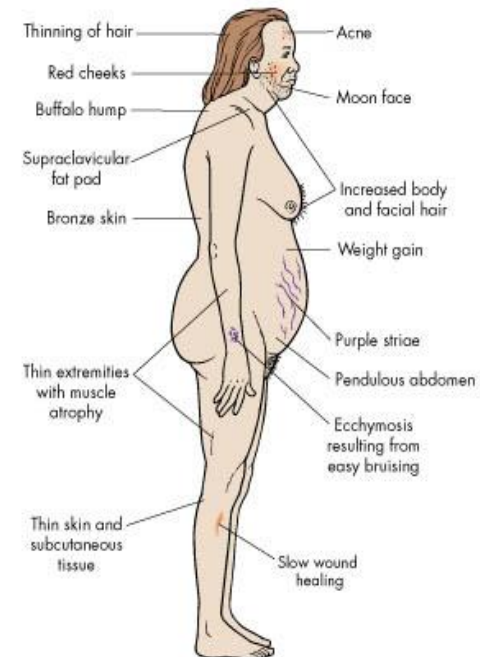
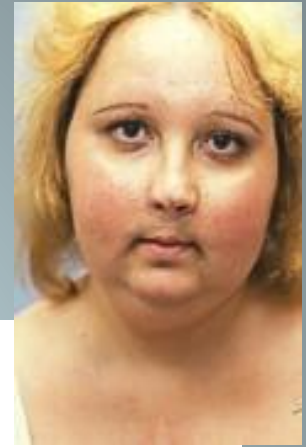


Figure 47-9 Common characteristics of Cushing's syndrome.

Copyright © 2000 by Mosby, Inc.

Надирники

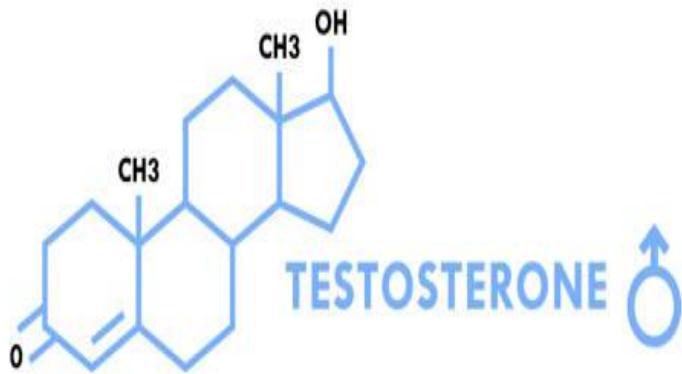
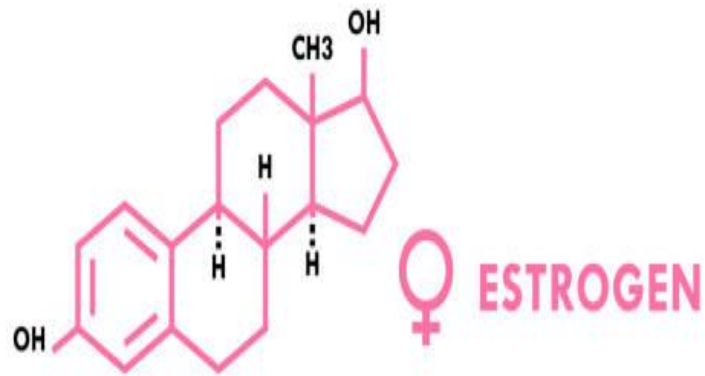
Внутрішня частина (сітчаста зона):

Аналоги деяких
гормональних продуктів
статевих залоз
(тестостерон і естроген)

- Андрогени і естрогени кори надирників за своєю дією близькі до статевих гормонів, що синтезуються у статевих залозах – сім'яниках і яєчниках, але їх активність значно менша.

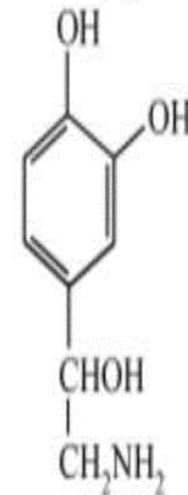


Стероїдні гормони

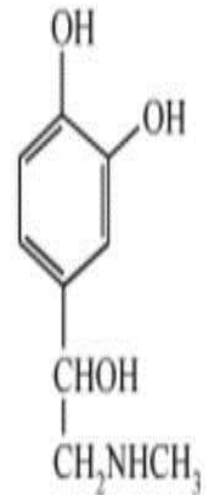


Гормони мозкового шару наднирників

- Катехоламіни (біогенні аміни): дофамін, норадреналін, адреналін. Синтез з тирозину. Інактивація дезамінуванням MAO, або метилуванням
- *Механізм дії аденілатциклазний*



Норадреналін



Адреналін

Наднирники

- Мозкова речовина не є ендокринною залозою, а відноститься до вегетативної нервової системи (симпатичної)
- Виділяє адреналін і норадреналін

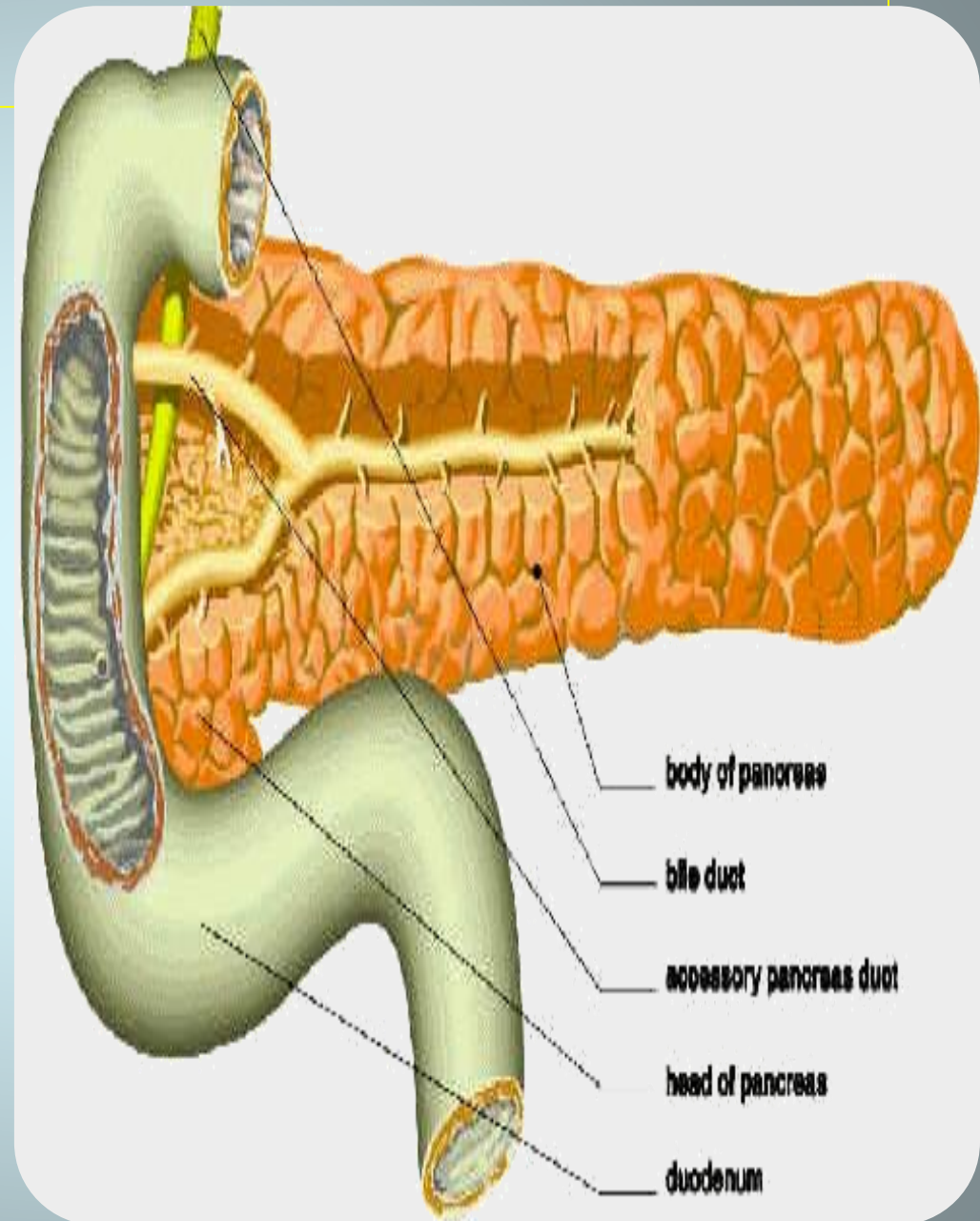


Підшлункова залоза

Pancreas

Відноситься до залоз *змішаної* секреції - екзокринна і ендокринна

- В екзокринній частині утворюється **підшлунковий сік**, що відіграє важливу роль у травленні. Він містить ензими, які розщеплюють поживні речовини.



Підшлункова залоза

Ендокринна частина підшлункової залози називається "острівці Лангерганса".

У клітинах «острівців» залози відбувається секреція гормонів, що приймають участь у регуляції вуглеводного обміну.

Клітини α виділяють глюкагон

Клітини β виділяють інсулін

Підшлункова залоза – регуляція глюкози



Підшлункова залоза

- **Інсулін** знижує вміст глюкози в крові (збільшує для неї проникність клітинних мембран). Виділяється в результаті підвищення рівня глюкози в крові.
- Збільшує утворення жиру з глюкози і гальмує розпад жиру.
- Перетворює глюкозу в глікоген у печінці.

Дія інсуліну



Дія глюкагону



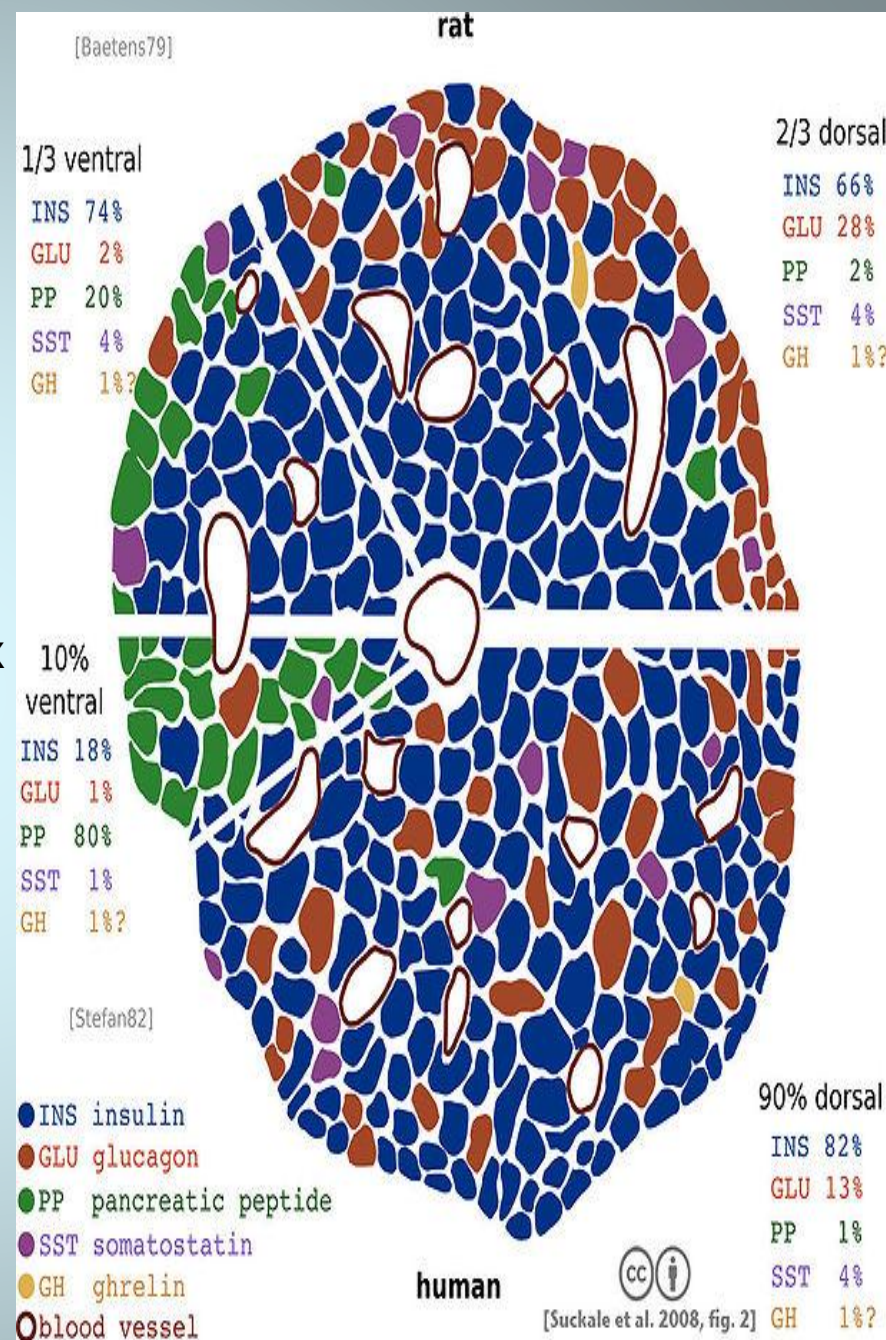
Альфа-клітини складають 15...20% пулу островцевих клітин — секретують **глюкагон** (природний антагоніст інсуліну);

Бета-клітини складають 65...80% пулу островцевих клітин — секретують **інсулін** (за допомогою білків-рецепторів проводить глюкозу всередину клітин організму, активує синтез глікогену в печінці і м'язах, пригнічує глюконеогенез);

Дельта-клітини складають 3...10% пулу островцевих клітин — секретують **соматостатин** (пригнічує секрецію багатьох залоз);

ПП-клітини складають 3...5% пулу островцевих клітин — секретують панкреатичний поліпептид (пригнічує секрецію підшлункової залози і стимулює секрецію шлункового соку); виявлені у акул (катрана), курей, людини і ссавців.

Епсилон-клітини складають <1% пулу островцевих клітин — секретують **грелін** («гормон голоду» — збуджує апетит).



Цукровий діабет: виникнення і розвиток



- Значне руйнування ендокринних клітин підшлункової залози (острівців Лангерганса) і, як наслідок, критичне зниження рівня інсуліну в крові.
- вірусні інфекції
- онкологічні захворювання
- панкреатит
- токсичні ураження підшлункової залози
- стресові стани
- різні аутоімунні захворювання
- Характерний для дітей і осіб молодого віку (до 40 років).

Цукровий діабет

➤ **Інсулін** виробляється у нормальних або навіть у підвищених кількостях, але порушується механізм взаємодії інсуліну з клітинами організму (інсулінорезистентність).

➤ **Інсулінорезистентність:**

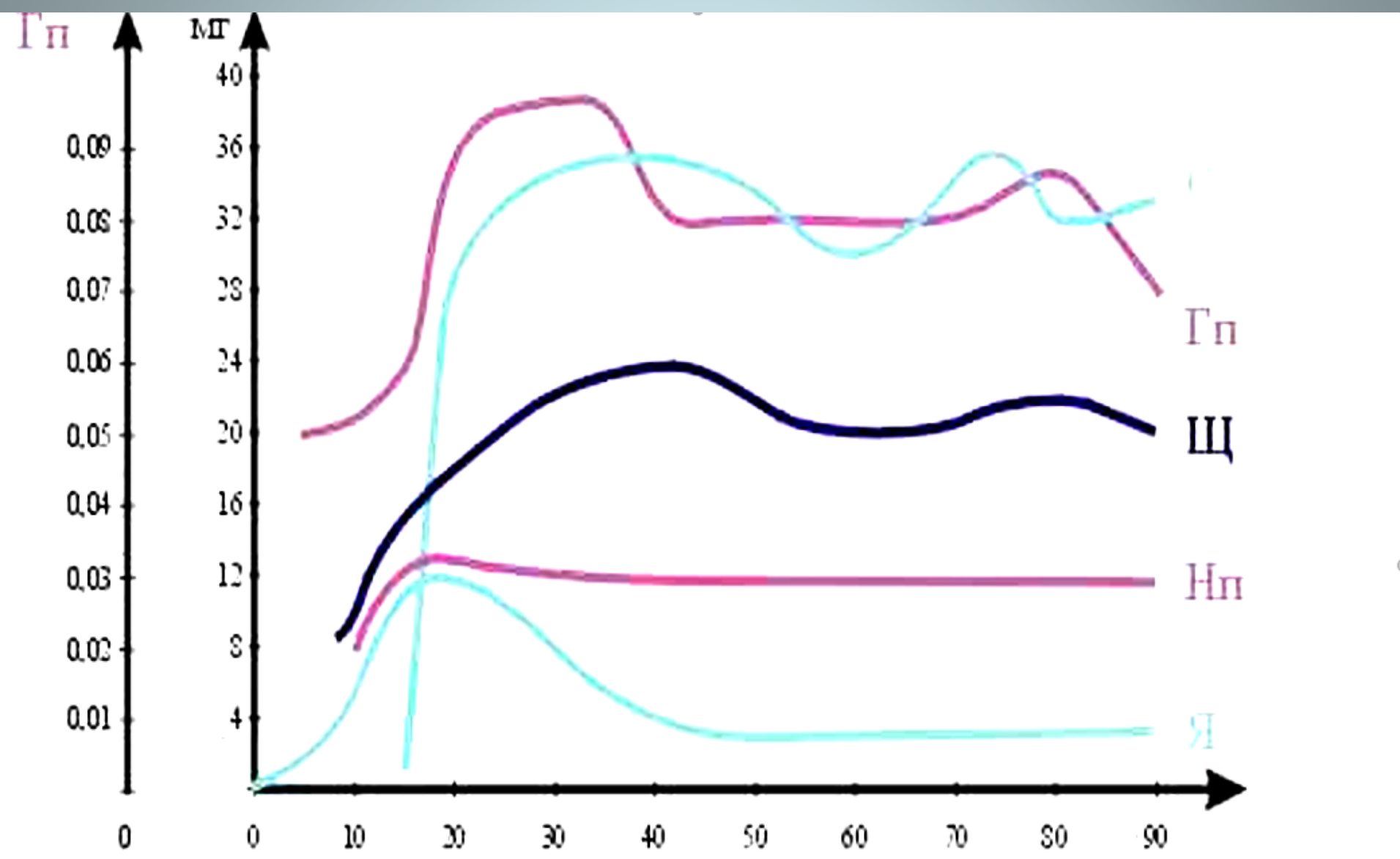
- порушення функцій мембранних рецепторів інсуліну при ожирінні - головний фактор ризику.
- порушення структури самого інсуліну.

➤ **Додаткові фактори ризику:**

- похилий вік
 - шкідливі звички
 - артеріальна гіпертонія
 - хронічне переїдання
 - малорухливий спосіб життя
- Найчастіше вражає людей, старших 40 років.

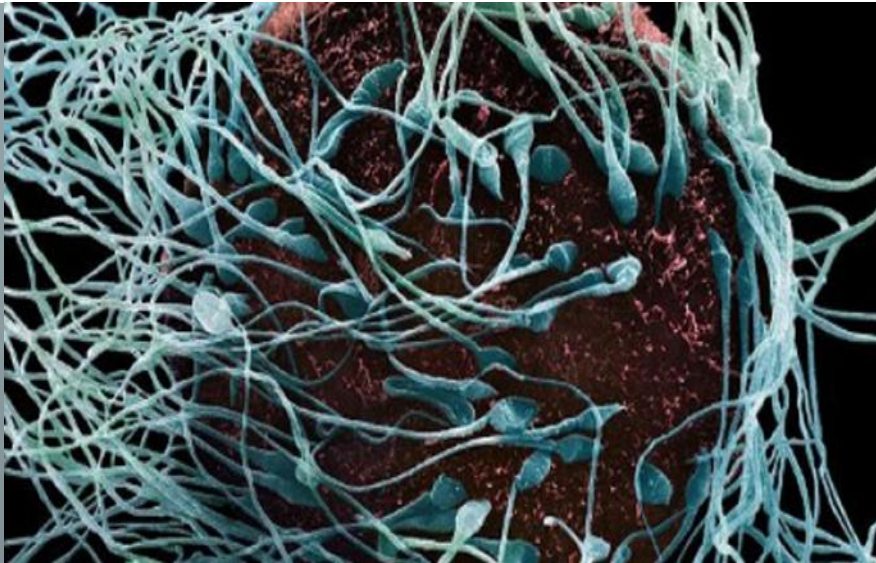
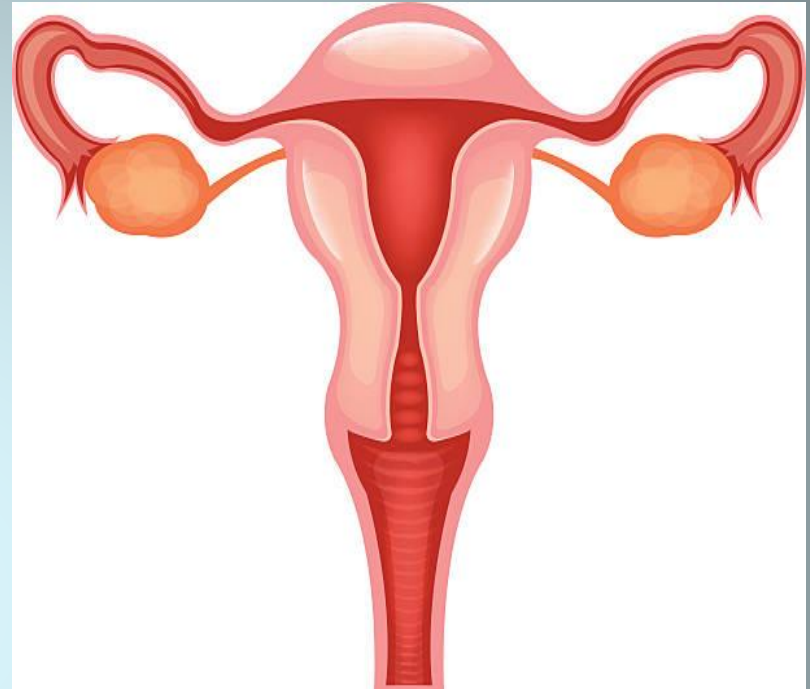
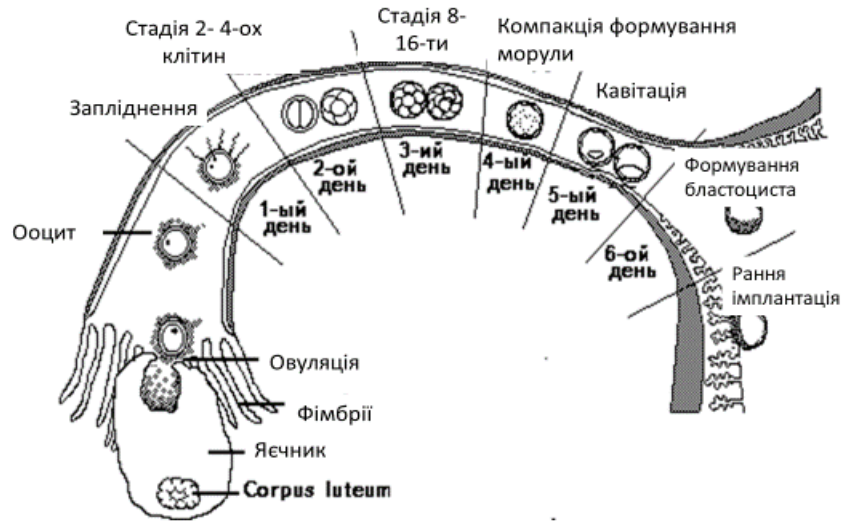


Вікові зміни маси гіпофіза (Гп), щитоподібної залози (Щ), надниркових залоз (Нз) яєчників (Я), сім'яників (С) у людини





Статеві залози і гормони



Статеві залози

- Статеві залози – гонади – продукують гормони та утворюють статеві продукти (яйцеклітини та сперматозоїди).
- Розрізняють чоловічі гонади – сім'яники та жіночі – яєчники.

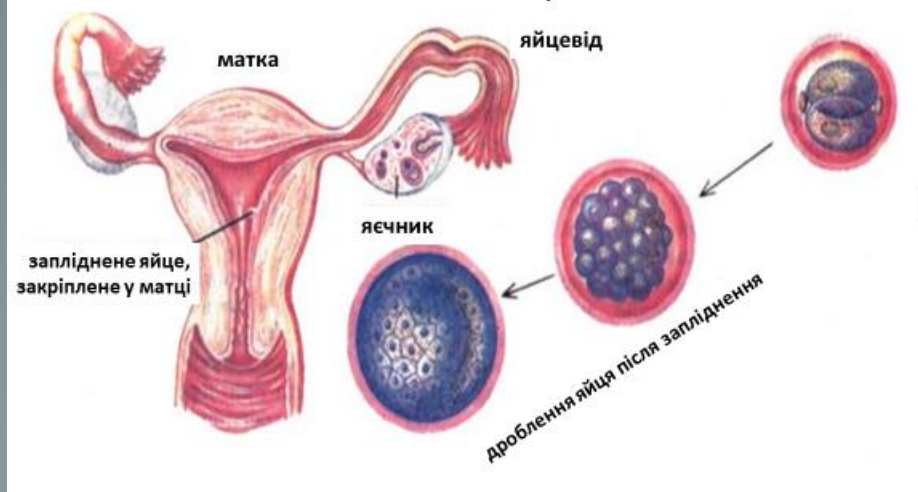


Гормони статевих залоз

- У чоловічих статевих залозах утворюються статеві гормони – **андрогени**, найактивнішим серед них є **тестостерон**.
- Жіночі статеві залози синтезують жіночі статеві гормони – **естрогени**, основним серед яких є **естрадіол**.
- У зародковий період статеві гормони контролюють диференціацію статевих органів, а під час статевого дозрівання беруть участь у формуванні вторинних статевих ознак.

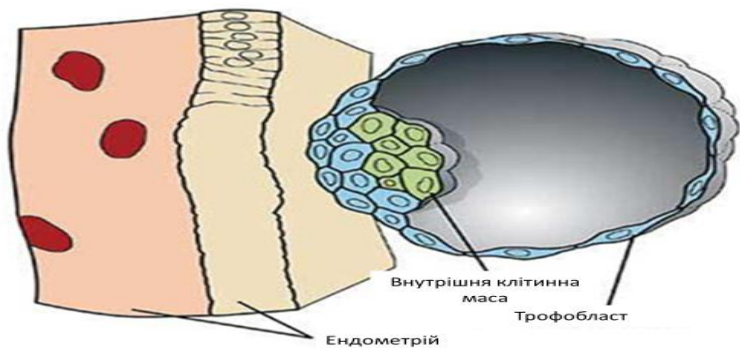


ДІЛЕННЯ ЗАПЛІДНЕНОГО ЯЙЦЯ ТА ЙОГО
ЗАКРІПЛЕННЯ У МАТЦІ



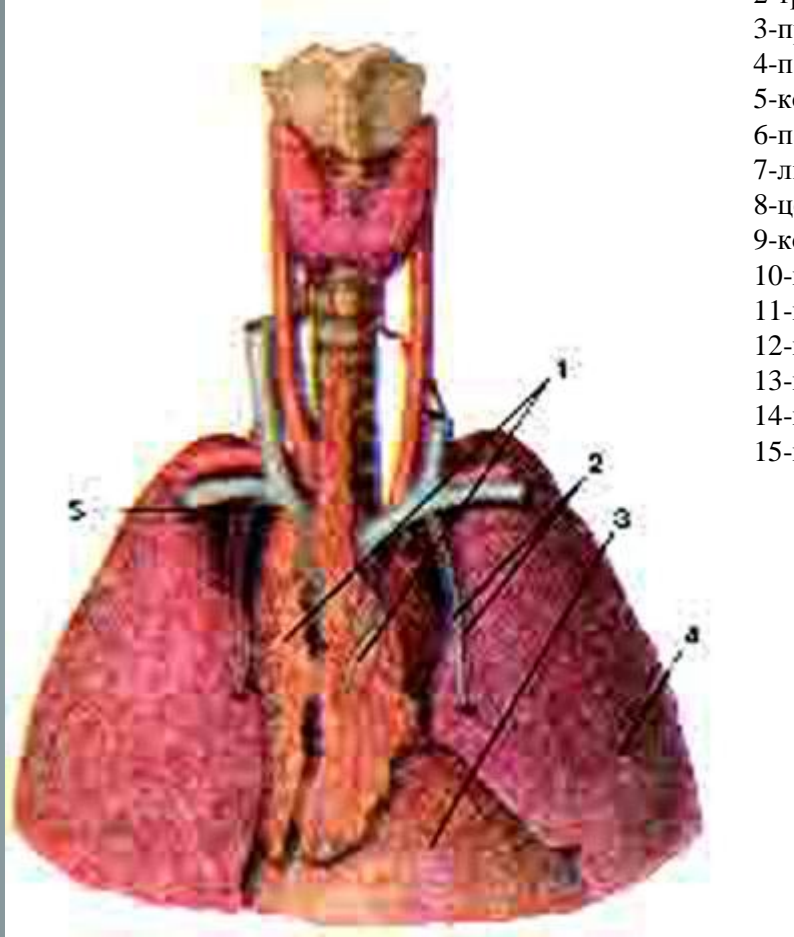
Після овуляції із Граафова пухирця, у випадку запліднення, утворюється **жовте тіло**, яке синтезує **прогестерон**.

Для підтримання активності жовтого тіла і збереження вагітності **трофобласт** (оболонка ембріона) секретує **хоріонічний гонадотропін людини (ХГЛ)**. Під впливом ХГЛ жовте тіло синтезує і секретує достатню кількість прогестерону і відторгнення ендометрія матки не відбувається.



На 7 –у добу після запліднення, трофобласт секретує протеолітичні ферменти (позаматкова вагітність), які розчиняють ендометрій матки, відбувається занурення у нього ембріону.

Тимус (Animus) Положення тимусу в грудній порожнині

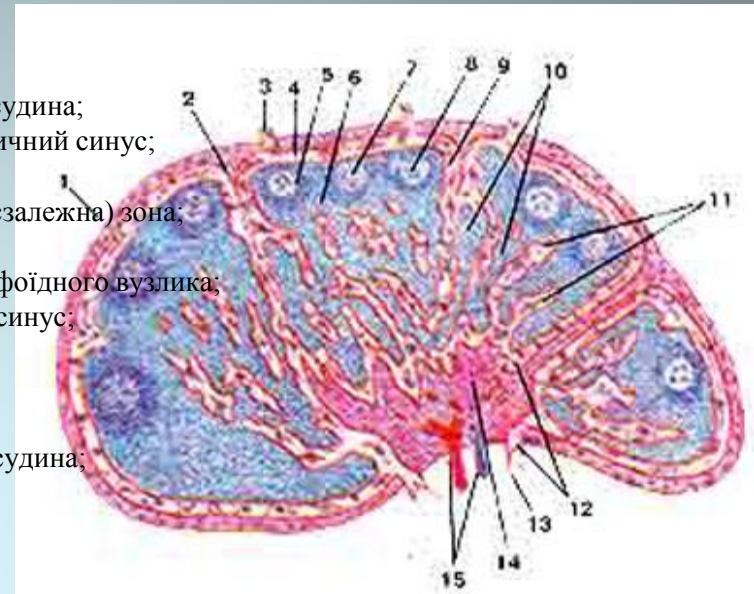


- 1 - тимус (права/ліва долі);
- 2-внутрішні грудні артерія і вена; 3- перикард;
- 4 - ліва легеня; 5- ліва плечоголовна вена.

Лімфатичний вузол

Поздовжній розріз.

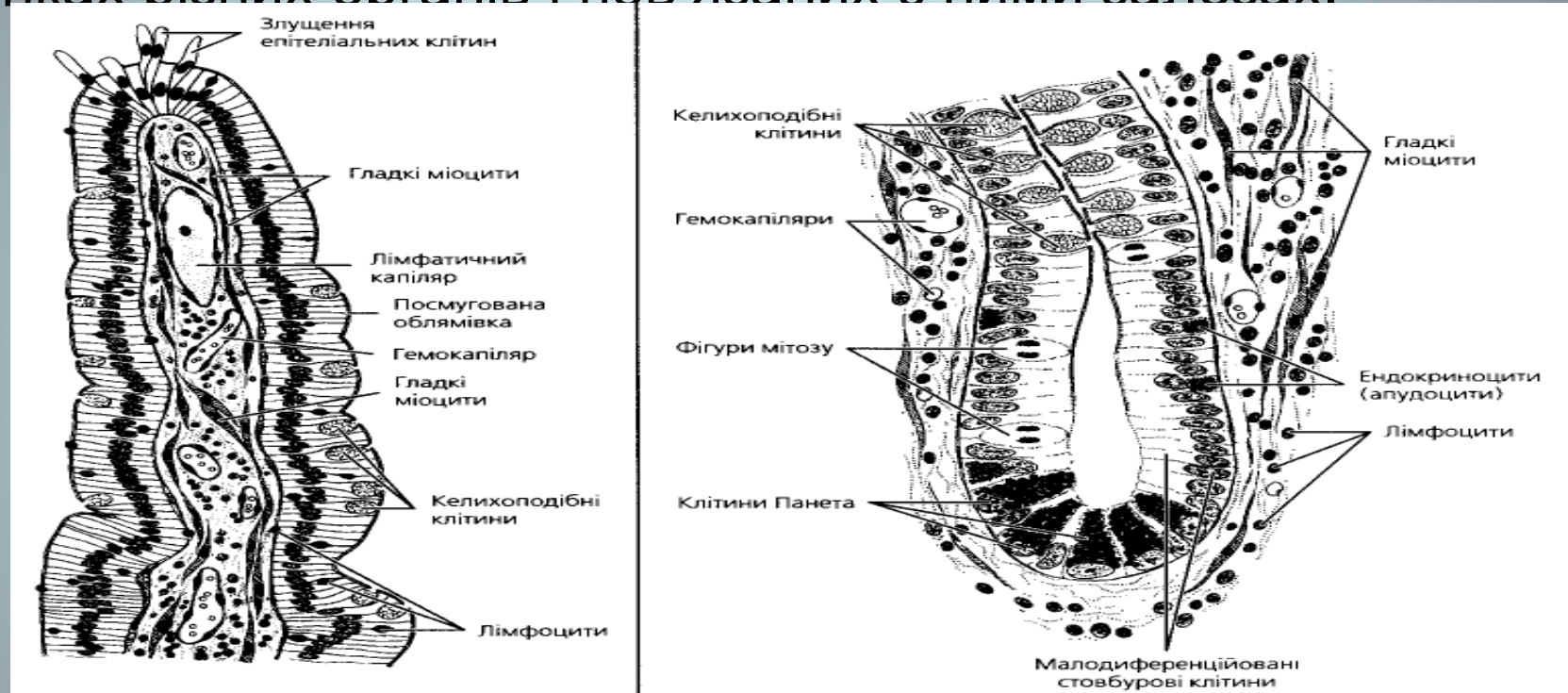
- 1-капсула;
- 2-трабекула;
- 3-приносяча лімфатична судина;
- 4-підкапсулярний лімфатичний синус;
- 5-коркова речовина;
- 6-паракортикальна (тимусозалежна) зона;
- 7-лімфоїдний вузлики;
- 8-центр розмноження лімфоїдного вузлика;
- 9-корковий лімфатичний синус;
- 10-м'якотні тяжі;
- 11-мозкові синуси;
- 12-воротний синус;
- 13-выносяча лімфатична судина;
- 14-воротне потовщення;
- 15-кровоносні судини.



Тимус є первинним лімфатичним органом (*organ lymphoideum primarium*) лімфатичної системи (*systema lymphoideum*) та органом імунної системи, у якому відбувається **диференціація і проліферація субпопуляцій Т-лімфоцитів із стовбурових клітин.**

Під впливом гормону *тимозину*, якій продукується епітеліальними клітинами строми органу проходить проліферація лімфобластів і диференціація Т-лімфоцитів (тимусозалежних лімфоцитів)

Дисоційована ендокринна система (ДЕС) складається з ізольованих **ендокриноцитів**, розсіяних у більшості органів і систем організму. Значна їх кількість міститься в слизових оболонках різних органів і пов'язаних з ними запозах.

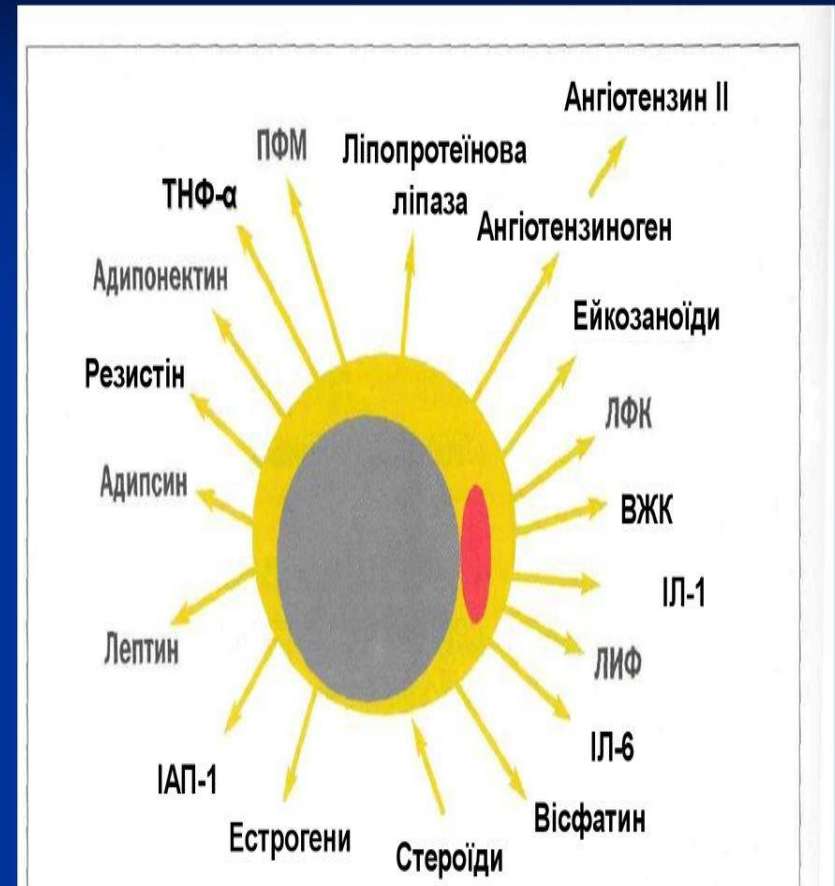


Секреторні продукти клітин ДЕС здійснюють як **місцеву (паракринну)**, так і **дистантну (ендокринну)** дію. Вони синтезують і виділяють ряд структурно споріднених **пептидів і біоамінів**, які відіграють роль **нейромедіаторів і гормонів**. Ефекти цих речовин дуже різноманітні, зокрема, вони впливають на **моторику гладко м'язових тканин** в стінці різних органів і на секрецію екзо- і ендокринних залоз.

Тканинні, або Місцеві гормони

Вони виконують своє завдання в безпосередній близькості від місця їх утворення, діючи безпосередньо на сусідні клітини. Вони долають простір між ними, який наповнюється кровоносними судинами, нервовими волокнами і використовують його для досягнення рецепторів цільових клітин. **Кровообіг не потрібен як транспортний шлях.** Існують також місцеві гормони, які впливають лише на ендокринну тканину. Прикладами тканинних гормонів є **простагландини (PG), серотонін, гістамін, брадикінін** та гормони, що **регулюють роботу шлунково-кишкового тракту (речовина P)**. Якщо тканинний гормон діє безпосередньо на клітини, в яких він виробляється, це називається **клітинним гормоном**. **Жирова тканина** – важливий орган ендокринної системи. У ній синтезуються такі важливі гормони, як **лептин і естрогени**.

Жирова тканина-багатофункціональний ендокринний орган



Лептин (від грец. - тонкий) - пептидний гормон, який регулює енергетичний обмін. Пригнічує апетит, зниження концентрації лептину веде до розвитку ожиріння.

