

ТЕМА: ЕНДОКРИННАЯ СИСТЕМА. ГИПОТАЛАМУС. ЕПИФИЗ.

1. Ендокринна система. Морфо-функціональна характеристика.

Ендокринна система складається з групи органів (залоз внутрішньої секреції), частин органів та окремих клітин організму, які об'єднані загальною рисою – здатністю виділяти у кров чи лімфу біологічно активні речовини – гормони. Гормони є регуляторами безлічі функцій органів та їх систем. Виділяють такі класи гормонів:

- 1) пептиди (олігопептиди, поліпептиди, глікопептиди);
- 2) похідні амінокислот (нейроаміни);
- 3) стероїди (статеві гормони, кортикостероїди).

Всі ці біологічно активні речовини виробляються у надзвичайно малій кількості. При попаданні в кров або лімфу вони досягають своїх органів-мішеней, і там взаємодіють з рецепторами на поверхні клітин. Така взаємодія називається дистантний шлях регуляції. Крім дистантної ендокринної секреції, існує ще паракринна секреція, при якій гормон зв'язується з клітинами-мішенями, що безпосередньо прилягають до ендокриноцитів. А також аутокринна секреція, у разі якої гормон, що виділяється на одній ділянці клітини, зв'язується з рецепторами на іншій ділянці.

2. Класифікація органів ендокринної системи.

Класифікація ендокринної системи:

I група - центральні органи ендокринної системи: гіпоталамус, гіпофіз та епіфіз.

II група – периферичні ендокринні органи: щитоподібна, прищитоподібна залози та надниркові залози.

III група - включає органи, що поєднують виконання ендокринної функції з іншими: підшлункова залоза, статеві залози (яєчко, яєчник), нирки, плацента.

IV група – велика група клітин, так звана дифузна ендокринна система (поодинокі гормонпродукуючі клітини).

СХЕМА



3. Особливості будови залоз внутрішньої секреції.

Всі ендокринні залози мають заздалегідь подібні риси у своїй будові:

- а) вони не мають вивідних проток;
- б) у них добре розвинена судинна сітка, переважно мікроциркуляторне русло;
- в) ендокринні органи мають трабекулярний тип будови - клітини утворюють характерні скупчення у вигляді трабекул (перекладин) чи фолікулярний тип – утворюють фолікули (мішечки);
- г) в ендокриноцитах (клітинах-продуцентах гормонів) зазвичай можна виявити специфічні гранули з біологічно активними речовинами;
- д) на відміну від екзокріноцитів, ендокриноцити накопичують секреторні гранули в базальній частині клітини, яка прилягає до судин мікроциркуляторного русла, куди виводяться гормони.

4. Поняття про гормони, їх типи, місце дії (клітини-мішені).

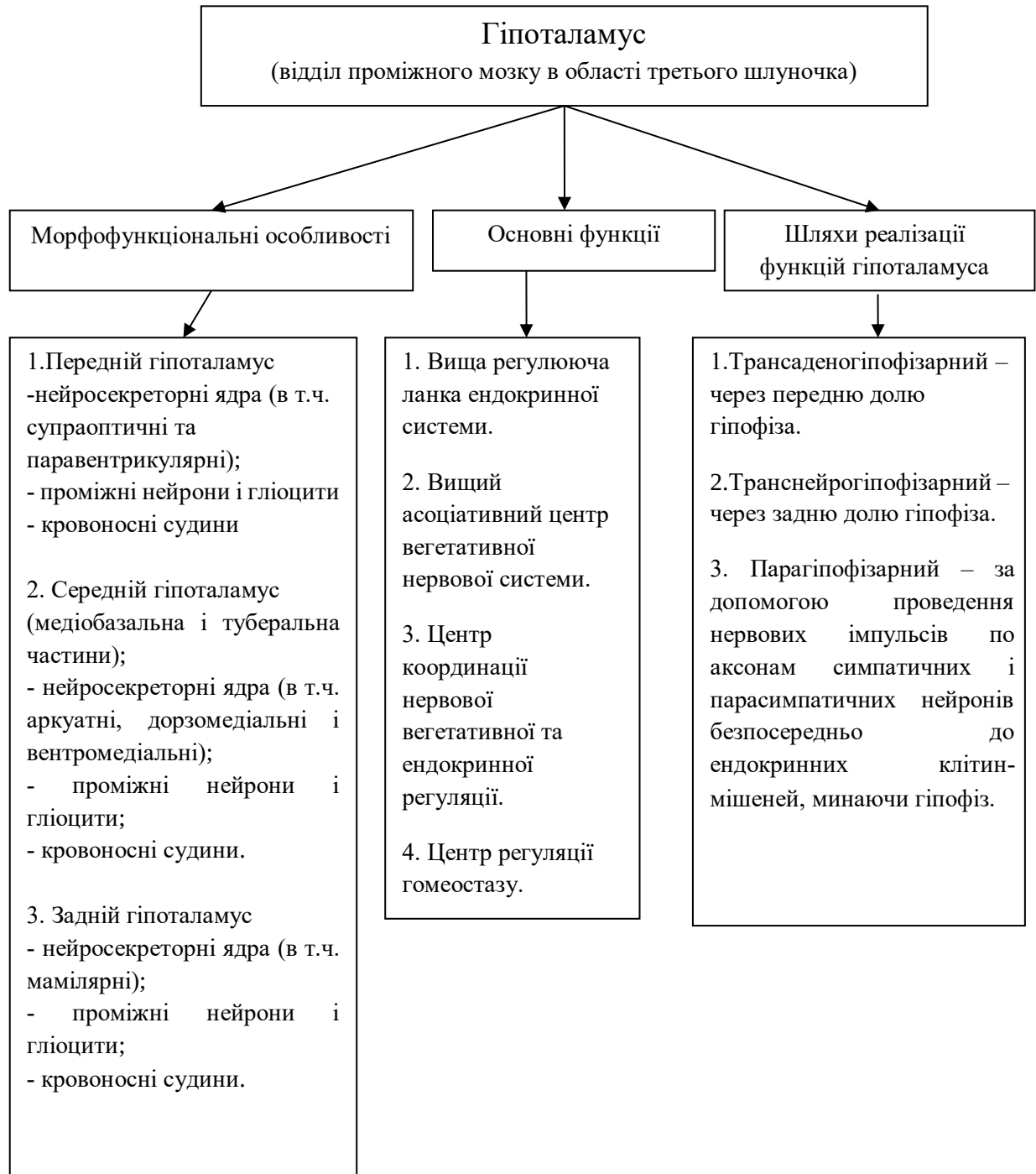
Механізм дії гормонів: молекула гормону, потрапляючи в ток крові або лімфи, «знаходить» свої клітини-мішені і зв'язується з рецептором на поверхні їхньої плазмолемі, в цитоплазмі або ядрі цих клітин-мішеней. Зв'язування гормону з рецептором призводить до об'ємно-просторових змін молекули рецептора, що, своєю чергою, впливає на ферментні системи клітини. Ефект дії гормонів проявляється як посиленням, так і пригніченням діяльності клітин та їх систем.

Окремі ланки ендокринної системи, а також взаємодії між ендокриноцитами та клітинами-мішенями регулюються за принципом зворотного зв'язку. Це означає, що вплив того чи іншого гормону на клітину-мішень призводить до посилення вироблення нею певних хімічних речовин. У свою чергу, підвищення концентрації цих речовин у внутрішньому середовищі організму стає сигналом до пригнічення діяльності ендокриноциту та вироблення регулюючого гормону.

Навпаки, зменшення концентрації гормону в крові чи лімфі є стимулом до синтетичної активності ендокриноциту. Принцип зворотнього зв'язку

зберігається у разі пригнічуючого (інгібіторного) впливу гормону на органи-мишені.

СХЕМА



5. Гіпоталамус. Розвиток гіпоталамуса.

Гіпоталамус (hypothalamus) – центральний нейроендокринний орган, що поєднує нервову та гуморальну (гормональну) регуляцію діяльності основних вісцеральних систем організму. У своєму складі має близько 30 пар ядер (скупчень нервових клітин).

Гіпоталамус починає своє формування на четвертому-п'ятому тижні ембріогенезу в базальній частині проміжного міхура головного мозку.

6. Будова та функції переднього відділу.

Анатомічно розрізняють передній, середній (медіобазальний) та задній гіпоталамус. Відносно ендокринної функції гіпоталамуса вивчено діяльність нейросекреторних клітин переднього та середнього гіпоталамуса. Відростки нейроцитів заднього, меншою мірою – середнього та переднього гіпоталамуса входять у складі симпатичних та парасимпатичних нервових стовбурів та йдуть до відповідних органів, чим забезпечують нервову регуляцію їх діяльності.

Передній гіпоталамус містить дві пари ядер, які складаються з великих пептидохолінергічних нейросекреторних клітин:

1. Супраоптичні.
2. Паравентрикулярні.

Клітини супраоптичних та частини паравентрикулярних ядер виробляють гормон вазопресин (антидіуретичний гормон). Дія вазопресину:

- а) скорочення гладком'язових клітин судинної стінки (підвищення тиску);
- б) посилення реабсорбції води у збірних трубках нирок (зменшення сечовиділення).

Клітини паравентрикулярних ядер синтезують окситоцин. Дія окситоцину:

- а) викликає скорочення гладких м'язів матки (гормон швидких пологів);
- б) скорочення міоепітеліоцитів молочної залози;
- в) скорочення міоїдних клітин сім'яників.

Гормони супраоптичних і паравентрикулярних ядер по аксонах нейросекреторних клітин переносяться в задню частку гіпофіза, де надходять у кровообіг через аксовазальні синапси (нейрогемальний орган для переднього гіпоталамуса).

7. Будова та функціональні особливості середнього відділу.

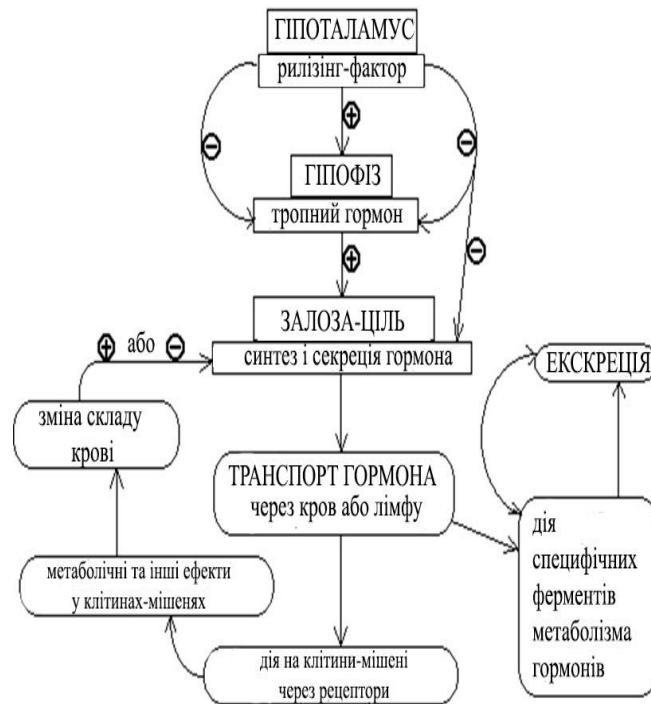
У середньому відділі гіпоталамуса знаходяться аркуатне, дорсомедіальне, вентромедіальне, супрахіазматичні ядра, а також преоптична зона. Дрібні пептидадренергічні нейросекреторні клітини ядер середнього гіпоталамуса виробляють дві групи біологічно активних речовин, які звуться ліберини і статини. Ці групи гормонів впливають на роботу клітин передньої частки гіпофізу, вони об'єднуються під загальною назвою релізінг-факторів (від англ. to release - звільняти, випускати).

Ліберини та статини функціонують як фізіологічні антагоністи: перші стимулюють, а останні пригнічують синтез та виведення в кров гормонів клітинами передньої частки гіпофізу.

Ліберини та статини надходять у кров через судини медіальної еміненції – серединного підвищення гіпоталамуса (нейрогемальний орган для середнього гіпоталамуса) і доносяться до гіпофіза системою ворітної вени. Відомі такі різновиди ліберинів: фоліберин, люліберин, соматоліберин, тіроліберин, меланоліберин, кортиколіберин; серед статинів сьогодні відомі соматостатин, пролактостатин та меланостатин. Назви гормонів середньої групи ядер гіпоталамуса складається з двох частин: перша частина - назва гормону гіпофіза, який продукує клітина-мішень (наприклад, фолітропін, лютропін, соматотропін), друга - слово "ліберин" або "статин" - залежно від фізіологічного дії гормону.

Американські вчені Р. Тіймен та Е. Шеллі за відкриття в гіпоталамусі релізінг-гормонів нагороджені у 1977 р. Нобелівською премією.

СХЕМА



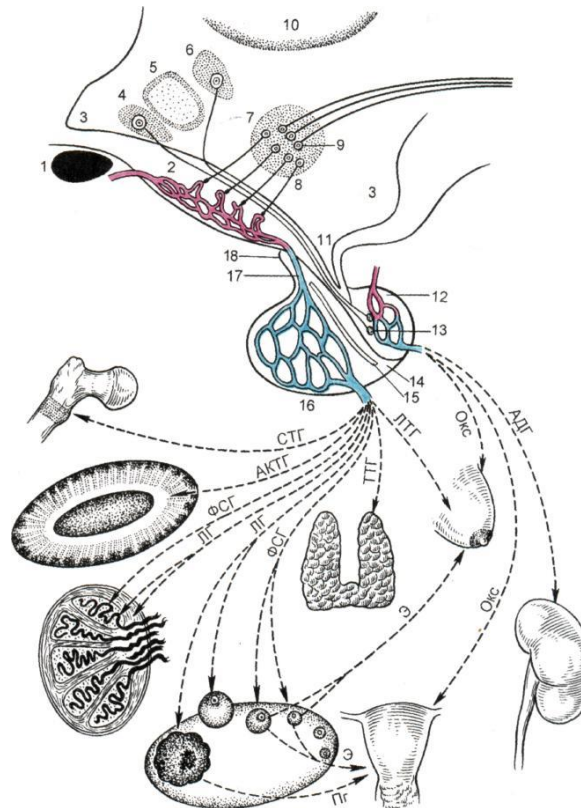
8. Ультраструктура нейросекреторних клітин гіпоталамуса.

Ядра гіпоталамусу побудовані з дрібних (адренергічних) або великих (холінергічних) мультиполярних нейронів з розвиненою гранулярною ендоплазматичною сіткою та елементами комплексу Гольджі. Завдяки цим органелам здійснюється утворення та виділення гормонів, які за своєю хімічною природою відносяться до олігопептидів. У цитоплазмі всіх нейросекреторних клітин можна знайти специфічні гранули, що містять підготовлені до виведення біологічно активні речовини. Деякі клітини гіпоталамуса продукують нейропептиди, які відповідають за виникнення відчуття болю, голоду, спраги тощо.

9. Зв'язок кровопостачання гіпоталамуса та аденогіпофіза.

Аденогіпофіз пов'язаний з гіпоталамусом портальною (воротною) судинною системою. Приносні гіпофізарні артерії розпадаються в медіальному підвищенні (нейрогемальний орган для середнього гіпоталамуса)

на первинну капілярну сітку, в яку надходять релізінг-гормони з нейросекреторних клітин середнього гіпоталамуса. Надалі капіляри цього первинного сплетення зливаються в порталні вени, що йдуть уздовж гіпофізарної ніжки до аденогіпофіза, де вони розпадаються на вторинну капілярну сітку. У судинах цієї сітки з крові до ендокриноцитів гіпофіза надходять відповідні ліберини або статини та відбувається збагачення крові гіпофізарними гормонами.

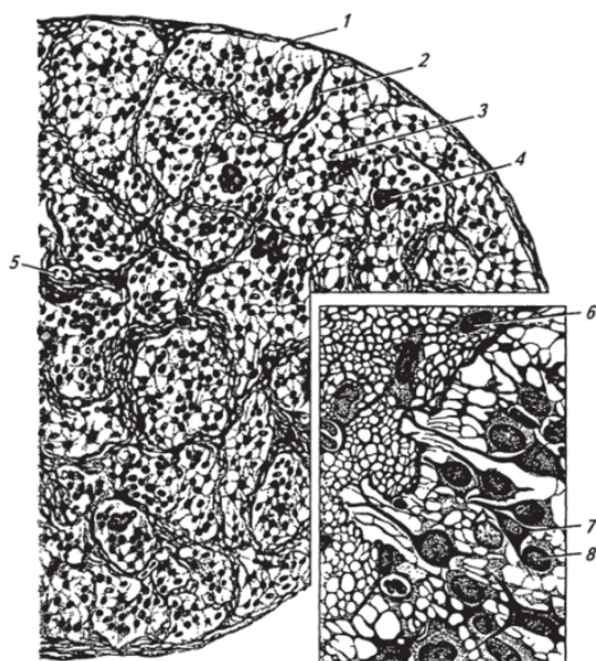


Гіпоталамо-гіпофізарна система та дія тропних гормонів на органи-целі (схема за Б.В.Альошиним).

1-зорова хіазма, 2-медіальна еміненція з первинною капілярною сіткою, 3-порожнини III шлуночка, 4-супраоптичне ядро, 5-переднє гіпоталамічне ядро, 6-паравентрикулярне ядро, 7-аркуатовентромедіальний комплекс медіобазального гіпоталамуса, 8-таламус, 9-нейросекреторні пептидно-адренергічні клітини медіобазального гіпоталамуса, які секретують аденогіпофізарні гормони в первинну капілярну сітку медіальної еміненції, 10-адренергічні нейрони медіобазального гіпоталамуса, які дають почато нисхідним еферентним нервовим шляхам (парагіпофізарна передача гіпоталамічних імпульсів ефectorам, які регулюються), 11-лійка III шлуночка та гіпофізарна ніжка, 12-задня доля гіпофіза, 13-накопичувальні тільця Херрінга, 14-середня доля гіпофіза, 15-гіпофізарна щілина, 16-передня доля гіпофіза зі вторинною капілярною сіткою, 17-портальна (ворітна) вена, 18-туберальна частина аденогіпофіза.

10. Епіфіз, джерела розвитку.

Епіфіз починає свій розвиток на п'ятому тижні ембріогенезу, коли з нейроектодерми формується виріст (кишеня) в ділянці майбутнього даху третього шлуночка. Після народження дитини аферентні та еферентні зв'язки епіфіза з мозком губляться. На сьомому році життя епіфіз досягає максимального розвитку, після чого починається його вікова інволюція. В результаті інволюції частина пінеалоцитів атрофується, тоді як стромальні компоненти навпаки розростаються. В епіфізі накопичуються мікроскопічні нашарування карбонатних та фосфатних солей кулястої форми, які мають назву мозкового піску.



Будова епіфізу.

1- сполучнотканинна оболонка, 2- прошарки сполучної тканини, 3-паренхіма епіфізу, 4-мозковий пісок, 5-кровоносні судини, 6-гліюцити, 7-темні пінеалоцити, 8- світлі пінеалоцити.

11. Будова епіфіза.

Епіфіз (шишкоподібне тіло, *epiphysis cerebri*, *corpus pineale*) – відноситься до центрального органу ендокринної системи, який виконує такі функції:

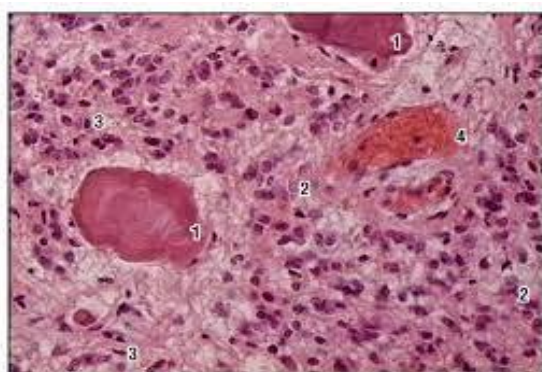
1) регуляцію фотоперіодичності роботи органів та систем організму, зокрема циркадних ритмів (зміна активності клітин у зв'язку зі зміною дня та ночі);

2) пригнічення передчасного розвитку статеві системи.

Епіфіз реагує на зміни освітленості завдяки здатності сприймати подразнень від сітківки ока по симпатичних нервових стовбурах. Розміщений епіфіз біля основи проміжного мозку, в дорсальній частині даху третього шлуночка.

Строма - зовні вкритий сполучнотканинною капсулою, від якої всередину органу відходять перегородки (трабекули), що ділять його на часточки.

Паренхіма - кожна часточка епіфіза включає два види клітин - нейросекреторні пінеалоцити і гліюцити (астроцитна глія). Пінеалоцити розташовуються переважно у центрі часточок, астроцити - по периферії часточок (тонка строма). Гліюцити епіфіза виконують переважно опорно-механічну функцію: їх відростки вплітаються в сполучнотканину строму органу.



Епіфіз (гематоксилін-еозін. Велике збільшення)

1 - епіфізарні конкреції (мозковий пісок); 2 - пінеалоцити; 3 - інтерстиційні гліальні клітини; 4 - кровоносні судини

12. Характеристика клітин епіфіза.

Пінеалоцити – це великі клітини полігональної форми, що мають розгалужені відростки. У їх цитоплазмі можна спостерігати добре розвинену гладку та гранулярну ендоплазматичну мережу, комплекс Гольджі, мітохондрії та лізосоми. Закінчення відростків мають булавоподібні розширення у гемокапілярів, у складі цих розширень знаходяться секреторні гранули та мітохондрії. Залежно від функціонального стану цих клітин розрізняють їх різновиди:

- світлі клітини (з малою кількістю секреторних включень);
- темні пінеалоцити (у цитоплазмі їх накопичуються ацидофільні або базофільні гранули).

13. Гормони епіфіза, їхня дія.

У пінеалоцитах синтезується близько 40 різновидів регуляторних пептидів, а також біологічно активні аміни – серотонін та мелатонін. Їхній синтез і виділення залежать від рівня освітленості: синтез мелатоніну посилюється в темряві і гальмується на світлі. Виділення серотоніну, метаболічного попередника мелатоніну, навпаки, інтенсивно відбувається в денний час і сповільнюється, коли світла недостатньо. Мелатонін має здатність пригнічувати секрецію гонадоліберину гіпоталамусом, і цим гальмує передчасне статеве дозрівання.

У дорослої людини за допомогою мелатоніну контролюються:

- статеві функції;
- добові та сезонні ритми;
- пігментний обмін;
- процеси поділу та диференціації клітин;
- виявляє протипухлинну активність.

Серотонін також називають «гормоном щастя, задоволення», брак його в тканині мозку є патогенетичною причиною виникнення депресії; підвищення концентрації серотоніну, навпаки, визначає емоційне піднесення.

Серед регуляторних пептидів епіфіза розрізняють: люліберин та тироліберин (цими гормонами епіфіз доповнює гіпоталамус); тиротропний гормон (аналогічний гіпофізарному ТТГ); гормони-регулятори мінерального обміну, зокрема, обміну калію в організмі.

Крок-1. Ендокринна система. Гіпоталамус. Епіфіз.

У жінки під час пологів спостерігається зниження скоротливої діяльності матки. Який гормон гіпоталамуса може збільшити скоротливу діяльність матки в даній ситуації?

A *Окситоцин.

B Вазопресин.

C Ліберини.

D Статини.

E Антидіуретичний гормон.

В експерименті тварині перерізували аксони нейросекреторних клітин супраоптичного ядра гіпоталамуса. Накопичення якого гормону в гіпофізі порушено?

A *Вазопресин.

B Соматотропін.

C Пролактин.

D Адренокортикотропін.

E Ліпотропін.

У хворого значно підвищено добове виділення сечі. Недоліком секреції якого гормону гіпоталамуса можна пояснити це явище?

A *Вазопресин

B Окситоцин

C Ліберини

D Статини

E Тириодний