

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ ТА ЕМБРІОЛОГІЇ

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ОРГАНІВ ЕНДОКРИННОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ В ЕМБРІОГЕНЕЗІ

навчальний посібник для здобувачів вищої освіти,
які навчаються за ОПП «Педіатрія»

Полтава - 2023

РОЗВИТОК ГІПОФІЗА В ЕМБРІОНАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ

Недивлячись на дуже малі розміри гіпофіз займає серез залоз внутрішньої секреції особливе місце, його роль в організмі, особливо який росте, надзвичайно велика. Гіпофіз розташований у ділянці турецького сідла клиноподібної кістки черепа, він дуже добре захищений. При народженні його розміри складають в середньому 2,5х3 мм, у віці 1 року – 4х5 мм. Поступово турецьке сідло збільшується і до повноліття досягає максимального розміру – 10х15 мм. [3].

Середня вага гіпофізу новонародженого складає $0,382 \pm 0,272$ г (коливання від 0,130 до 0,700 г). Передня і задня долі сформовані, відмічалось їх повнокрів'я [2, 4].

На 7-8-му тижнях ембріонального розвитку в гіпофізі можна розрізнити передню і задні долі, що оточені молодого ніжноволокнистою тканиною.

Клітинний склад представлений в передній долі гіпофізу трьома типами клітин:

- базофільні;
- ацидофільні;
- хромофобні.

Їх розміри коливаються від 3,75-5,0 до 12,5-18,75 мкм, рідше 19,74 мкм. Розмір їх ядер – відповідно від 2,5 до 12,5х8,75 мкм. Структурні ознаки різних типів виражені незалежно від розмірів клітин.

Базофільні елементи частіше мають полігональну форму, протоплазма забарвлювалася по методу Дибана в світло-фіолетовий колір. В протоплазмі виявлялась темно-фіолетова зернистість, яка давала позитивну ПАС-реакцію, а також позитивну реакцію на РНК. В одних клітинах зернистість заповнює всю протоплазму (типові базофіли), в інших – кількість зерен варьувало від значної до незначної кількості, а частина клітин була повністю дегранульована. Ядра базофільних клітин округлої або овальної форми, бульбашкоподібні, з 1-2 ядерцями, які містять РНК. В частині клітин ядра гомогенні, червоного кольору

при забарвленні по Дибану і методу Снесарева, протоплазма таких клітин зазвичай темно-фіолетова, невиразна зернистість.

Ацидофільні клітини локалізувалися переважно в периферичних (бічних) відділах передньої долі гіпофіза. Форма їх частіше округлої форми, ядра (також округлої форми) розташовувались ексцентрично. В протоплазмі цих клітин виявлялась густа, червоного кольору (по Дибану) Пас-негативна зернистість, яка давала позитивну реакцію на РНК. Ядра ацидофільних клітин не відрізнялись від ядер базофільних елементів. Хромофобні клітини були дрібніші ніж базо- і ацидофільних клітин, розміри їх не перевищували $7,5 \times 6,25$ мкм, протоплазма сірого кольору, без зернистості, ядро округлої форми, світле, частіше зустрічаються без ядерець. Вміст ДНК в ядрах хромофільних і хромофобних клітин надзвичайно мінливий. Клітини передньої долі гіпофіза розташовувались у вигляді осередків, просвіт яких був пустий або мав темно-фіолетовий коллоїд, різко ПАС-позитивний, багатий на РНК.

В задній долі гіпофізу виявлялися багаточисельні темно-фіолетові гранули нейросекрету в невеликій кількості.

Проміжна доля гіпофізу виражена лише в поодиноких спостереженнях [2, 3].

На 9-14-ти тижнях ембріонального розвитку відмічається збільшення кількості базофілів з одночасним збільшенням їх розмірів. Серед базофілів зустрічаються гіперхромні клітини. Вони великі за розміром, полігональної форми, локалізуються переважно по периферії передньої долі. Хромофобні клітини складають основну масу клітинних елементів аденогіпофіза.

На 15-17-ти тижнях ембріонального розвитку в аденогіпофізі, поряд з хромофобними та базофільними клітинами, з'являються – оксифільні клітини, що мають середні розміри, витягнуту форму, рідше овальну. Оксифільні клітини розташовуються вздовж судин, цитоплазма їх містить великі гранули (їх більше в середній частині клітини), над ядром візуалізується чітко видиме місце центріолі клітини – перенуклеарна зона.

На 18-20-му тижнях ембріонального розвитку серед базофільних клітин зустрічаються клітини з вираженою дегрануляцією – цитоплазма цих клітин містить незначну кількість гранул. Хромофобні клітини локалізуються переважно в центрі передньої долі гіпофізу.

На 18-20-му тижнях ембріонального розвитку характерна трабекулярна будова аденогіпофіза. По периферії трабекул (безпосередньо в контакті із судинами) розташовуються великі хромофільні клітинні елементи, в центральних відділах – переважно хромофобні клітини. Серед оксифільних клітин на цьому етапі виділяють клітини, цитоплазма яких забарвлена помаранчевим – помаранчефіли, кармінофільні оксифіли. Частіше зустрічаються клітини з помаранчевою забарвленою цитоплазмою. Кількість базофілів невелика і вони зустрічаються у невеликій кількості по 1-2 клітини в окремих трабекулах.

На 21-29-му тижнях ембріонального розвитку зберігається трабекулярна будова аденогіпофіза. На відміну від попереднього терміну розвитку, відмічається збільшення хромофільних елементів – збільшується кількість базофілів, серед оксифілів переважають кармінофільні оксифіли округлої форми з яскравими гранулами, які локалізуються в центральних відділах залози. Хромофобні клітини локалізуються в центрі передньої долі.

На 30-32-му, 33-35-му тижнях ембріонального розвитку зберігається гніздоподібне розташування клітинних елементів. Переважають помаранчеві клітини, зустрічаються поодинокі базофіли з блакитною зернистістю цитоплазмою по периферії залози, виражена гіперемія судин.

На 36-38-му і 39-40-му тижнях ембріонального розвитку серед клітинних елементів аденогіпофіза переважають оксифільні клітини з азокармінофільною зернистістю, кількість помаранчевих клітин зменшується, зустрічаються вони в основному по периферії залози. Базофільних клітин невелика кількість і локалізуються вони по 2-3 клітини в трабекулах.

Таким чином, при розвитку плодів диференціювання клітинних елементів передньої долі гіпофіза відбувається поетапно. В фетальному аденогіпофізі виявлені наступні етапи структурного диференціювання:

- I етап характеризується переважанням базофільного ряду та його активацією в періоди 18-20-му, 27-29-му тижнях ембріонального розвитку;
- II етап – збільшення кількості клітин оксифільного ряду та його активацією на термінах 27-35-му, 36-40-му тижнях ембріонального розвитку.

Гістологічна будова гіпофіза складна – передня доля складається головним чином із залозистих хромофобних клітин, які слугують джерелом утворення хромофільних клітин (більше еозинофільних і оксифільних, і менше базофільних). Середня доля складається в основному із базофільних клітин. Задня доля і ніжка гіпофіза утворені елементами нервових волокон і пітуїцитів.

Іннервація гіпофізу пов'язана з гіпоталамічною ділянкою і симпатичними волокнами, які відходять від верхнього шийного вузла.

Кровопостачання передньої долі гіпофіза здійснюється через верхню гіпофізарну артерію, які відходить від артеріального кола великого мозку, кровопостачання задньої і середньої долей здійснюється через нижні гіпофізарні артерії.

Функціональна перебудова аденогіпофіза ембріону та плоду визначається вмістом різних гормональних фракцій в елементах передньої долі:

- мукопротеїнів, до яких відносяться фолікулостимулюючий гормон, тиреотропний, лутеїнізуючий гормони;
- тирозин-вмісних білків. До яких відносять соматотропний гормон, в меншій мірі – лактогенний гормон;
- сірковмісних білків, які в найбільшій кількості присутні в лютеїнізуючому гормоні.

Визначається також активністю неспецифічних гідролітичних ферментів (лужна фосфатаза, кисла фосфатаза і неспецифічна естераза) [1, 3, 4].

Гіпофіз функціонально та анатомічно пов'язаний з гіпоталамусом у єдину гіпоталамо-гіпофізарну систему, яка є центром інтеграції нервової та ендокринної систем. Гіпоталамо-гіпофізарна система контролює та координує діяльність багатьох ендокринних залоз організму.

Аденогіпофіз є місцем утворення тропних та деяких інших білкових гормонів, що управляють периферичними ендокринними залозами, анаболічними та ростовими процесами, обміном речовин та розмноженням.

Гормони, що депонуються в нейрогіпофізі, беруть участь у регуляції водного балансу, судинного тону, утворення молока, у процесі пологів.

Цей вищий вегетативний центр, що постійно координує, регулює діяльність різних відділів мозку та всіх внутрішніх органів. Частота серцевих скорочень, тону кровноносних судин, температура тіла, кількість води в крові та тканинах, накопичення або витрата білків, жирів, вуглеводів, мінеральних солей – словом, існування нашого організму, сталість його внутрішнього середовища знаходиться під контролем гіпоталамуса.

Гіпоталамус керує гіпофізом, використовуючи і нервові зв'язки та систему кровноносних судин. Кров, яка кровопостачає передню частку гіпофіза, обов'язково проходить через серединне підвищення гіпоталамуса і збагачується там гіпоталамічними нейрогормонами.

Нейрогормони – це речовини пептидної природи, які є частиною білкових молекул. На цей час виявлено сім нейрогормонів, проліберинів (тобто визволителів), які стимулюють у гіпофізі синтез тропних гормонів. А три нейрогормони – пролактостатин, меланостатин і соматостатин, – навпаки, гальмують їх вироблення.

До нейрогормонів відносять також вазопресин та окситоцин. Продукують їх нервові клітини ядер гіпоталамуса, а потім за власними аксонами (нервовими відростками) транспортують у задню частку гіпофіза, і вже звідси ці гормони надходять у кров, складно впливаючи на системи організму.

Окситоцин стимулює скорочення гладкої мускулатури матки під час пологів, вироблення молока молочними залозами. Вазопресин бере активну

участь у регуляції транспорту води та солей через клітинні мембрани, під його впливом зменшується просвіт кровоносних судин і, отже, підвищується тиск крові. За те, що цей гормон має здатність затримувати воду в організмі, його часто називають антидіуретичним гормоном (АДГ). Місцем функціонування АДГ є ниркові каналці, де він стимулює зворотне всмоктування води з первинної сечі в кров. Коли внаслідок порушень діяльності гіпоталамо-гіпофізарної системи продукція АДГ різко знижується, розвивається нецукровий діабет – сечовина. Його основні симптоми – сильна спрага та підвищене відділення сечі.

Гіпоталамус і гіпофіз не лише віддають накази, спускаючи по ланцюжку "керівні" гормони, вони й самі аналізують сигнали, що надходять з периферії, від залоз внутрішньої секреції. Діяльність ендокринної системи складає основи універсального принципу зворотний зв'язок.

Надлишок гормонів тієї чи іншої залози внутрішньої секреції гальмує виділення специфічного гормону гіпофіза, відповідального за роботу даної залози, а недолік спонукає гіпофіз посилити вироблення відповідного потрібного гормону.

Механізм взаємодії між нейрогормонами гіпоталамуса, потрібними гормонами гіпофіза та гормонами периферичних залоз внутрішньої секреції у здоровому організмі відпрацьований тривалим еволюційним розвитком і дуже надійний.

Однак достатньо збою в одній ланці цього складного ланцюга, щоб відбулося порушення кількісних, а часом і якісних співвідношень у цілій системі, що тягне за собою різні ендокринні захворювання.

І хоча сучасна медицина володіє гормональними препаратами, за допомогою яких вдається боротися з порушенням функцій ендокринних залоз, гормональна терапія і досі залишається однією з найскладніших та найвідповідальніших.

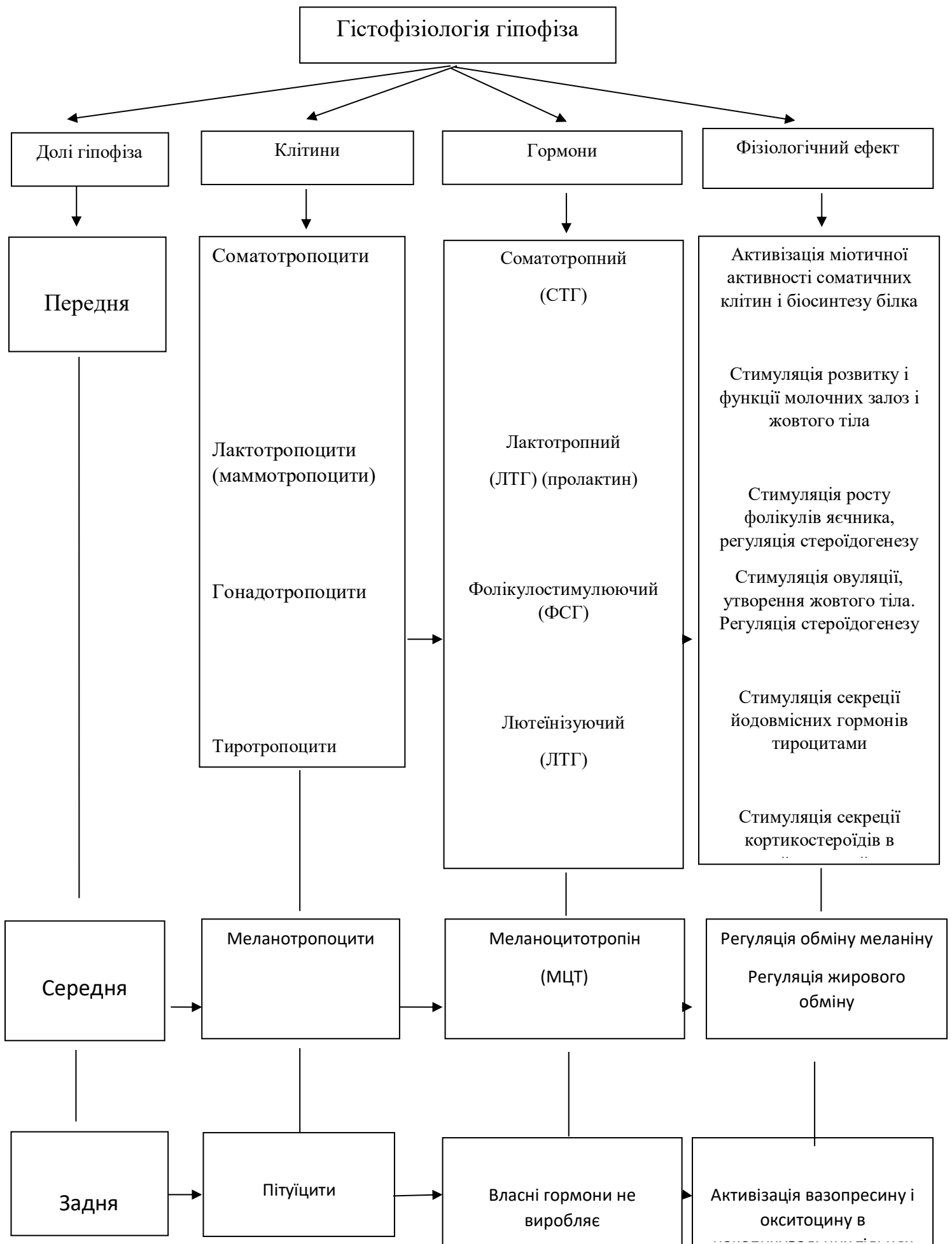
Аденогіпофіз складається з розгалужених тяжів, утворених трьома типами залізистих клітин. У зв'язку з великою кількістю капілярів передня

частка гіпофіза має на розрізі червоно-бурий колір. У ньому виділяють передню (дистальну) частину, проміжну частину (іноді її називають середньою часткою гіпофіза) і туберальну частину, що лежить вище за діафрагму турецького сідла.

Передня частина аденогіпофіза виробляє тропні гормони: кортикотропін (адренотропний гормон), тиротропін (тиреотропний гормон), гонадотропні гормони – фолітропін (фолікулостимулюючий гормон) і лютеотропін (лютеїнізуючий гормон); соматотропін (гормон росту) та пролактин (лактотропний гормон).

Проміжна частина, що має порожнину (гіпофізарну щілину), що виділяється при вагітності, а також у плода та у дітей до 5 років, також продукує меланотропін (меланоцитстимулюючий гормон) та ліпотропін (ліпотропний гормон) [1, 2].

СХЕМА



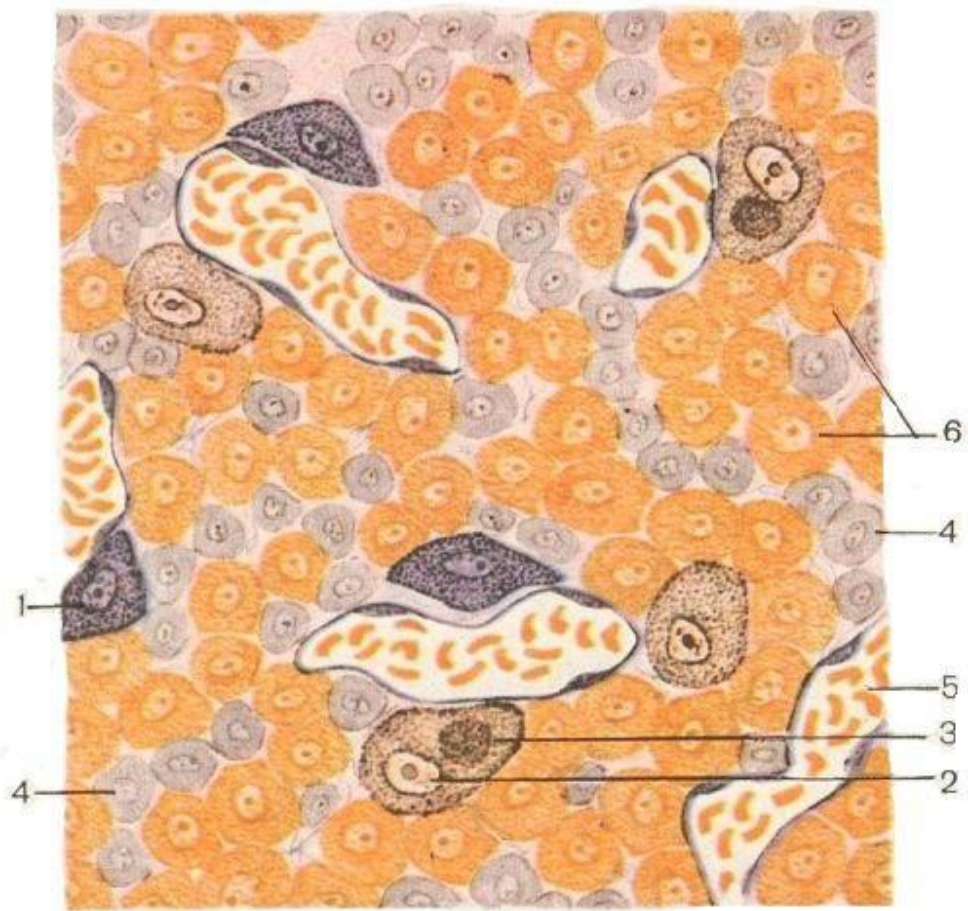
МІКРОПРЕПАРАТИ:



Гіпофіз. Зabarвлення гематоксилін – еозином $\times 56$

1 – передня частка (аденогіпофіз); 2 – проміжна частина;

3 – задня частка (нейрогіпофіз); 4 – епендима.



Клітини передньої частки гіпофіза собаки. Зabarвлення по Хелмі $\times 1500$

1 – бета-базофіл з альдегідфуксинофільними гранулами; 2 – дельта-базофіл; 3 – макула дельта-базофіла; 4 – головні (хромобонні) клітини; 5 – капіляри; 6 – ацидофіли.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. На прийом до лікаря прийшов пацієнт дуже високого зросту, з довгими товстими пальцями рук, великою нижньою щелепою і відвислою нижньою губою. Гіперсекреція якого гормону спостерігається в даного хворого?

соматотропного гормону передньої частки гіпофіза

гормонів щитоподібної залози

антидіуретичного гормону задньої частки гіпофіза

гонадотропного гормону передньої частки гіпофіза

гормонів наднирників із групи глюкокортикоїдів

2. При рентгенологічному дослідженні кісток основи черепа виявлено збільшення порожнини турецького сідла, руйнування різних ділянок турецького сідла. Пухлина якої ендокринної залози може спричинити таке руйнування кісток?

гіпофізу

вилочкової залози

наднирників

щитоподібної залози

епіфізу

3. В експерименті на тварині були пошкоджені нервові шляхи, які проходять в ніжці гіпофізу, що порушило надходження в кров наступних гормонів:

вазопресину і окситоцину

гормонів гіпофізу

гормонів аденогіпофізу

тиреотропного гормону

аденокортикотропного гормону

4. Жінка 25 років через місяць після пологів звернулась до лікаря зі скаргами на зниження кількості молока. Зменшення синтезу якого гормону призвело до такого стану?

пролактину

преднізолону

інсуліну

тироксину

паратгормону

5. З ектодермального епітелію верхньої частини ротової ямки зародка людини формується кишеня Ратке, яка направляється до основи майбутнього головного мозку. Що розвивається з даного ембріонального зачатка?

аденогіпофіз

нейрогіпофіз

медіальна еміненція

гіпофізарна ніжка

передній гіпоталамус

6. Паренхіма аденогіпофіза представлена трабекулами, утвореними залозистими клітинами. Серед аденоцитів є клітини з гранулами, які забарвлюються основними барвниками і містять глікопротеїди. Які це клітини?

гонадотропоцити, тиротропоцити

соматотропоцити

меланотропоцити

мамотропоцити

кортикотропоцити

7. В гістологічному препараті ендокринної залози виявляються епітеліальні тяжі, які складаються з хромофільних (ацидофільних, базофільних) і хромофобних клітин. Який орган представлено в препараті?

аденогіпофіз

епіфіз

наднирники

нейрогіпофіз

щитоподібна залоза

8. В гістологічному препараті представлено паренхіматозний орган ендокринної системи, який складається з трьох долей: передньої, середньої, задньої. Паренхіма передньої долі утворена епітеліальними трабекулами, які оточені синусоїдними капілярами. В складі трабекул виявляються хромофільні (базофільні і ацидофільні) і хромофобні клітини. Визначте орган, який має такі морфологічні ознаки.

гіпофіз

епіфіз

наднирники

щитовидна залоза

яєчник

9. У жінки при оперативному втручанні з приводу злоякісної пухлини яєчників були видалені обидві статеві залози. Що в цьому випадку відбувається з гонадотропними клітинами гіпофіза?

гіпертрофія

лізис

атрофія

некроз

малігнізація

10. До лікаря звернувся чоловік 45 років зі скаргами на збільшення розмірів кистей, стоп, надбрівних дуг, щелеп, носа. Був поставлений діагноз - акромегалія. З гіперактивацією функції яких клітин гіпофіза це пов'язано?

соматотропоцитів

адренокортикотропоцитів

гонадотропоцитів

тиреотропоцитів

маммотропоцитів

11. У дитини пропорційної статури наступила затримка росту. Пошкодженням яких клітин гіпофіза обумовлений цей стан?

соматотропоцитів

гонадотропоцитів

мамотропоцитів

кортикотропоцитів

тиротропоцитів

12. В гістологічному препараті аденогіпофіза серед ендокриноцитів можна бачити клітини, цитоплазма яких забарвлюється базофільно. Ці клітини синтезують фолікулостимулюючий та лютеїнізуючий гормони. Як називаються ці клітини?

гонадотропоцити

пітуїцити

тиротропоцити

мамотропоцити

соматотропоцити

13. В гістологічному препараті аденогіпофіза серед ендокриноцитів можна бачити клітини, цитоплазма яких забарвлюється оксифільно. Ці клітини продукують гормон пролактин. Як називаються ці клітини?

мамо트로поцити

пітуїцити

тиротропоцити

соматотропоцити

гонадотропоцити

14. У жінки 30 років на тлі недоліку статевих гормонів виявлена підвищена кількість фолікулостимулюючого гормону. Які клітини синтезують цей гормон?

гонадотропоцити

пітуїцити

тиротропоцити

мамо트로поцити

соматотропоцити

15. У хворої, яка страждає протягом 7 років на гіпотиреоз виявлена недостатність тиреоїдних гормонів. Які клітини аденогіпофіза при цьому будуть змінені?

тиротропоцити

пітуїцити

мамо트로поцити

соматотропоцити

гонадотропоцити

16. У хворого похилого віку спостерігали збільшення та потовщення пальців, носа та нижньої щелепи. Із збільшенням виділення якого гормону пов'язані вказані порушення?

соматотропіну

інсуліну

адренкортикотропіну

тиреотропіну

паратгормону

17. При огляді зріст дорослої людини склав 100 см при пропорційній будові і нормальному розумовому розвитку. При недостатності вироблення якого гормону характерні дані ознаки?

соматотропного гормону

тироксину

антидіуретичного гормону

мінералокортикоїдів

гонадотропних гормонів

18. Хворий 23 років скаржиться на головний біль, зміну зовнішнього вигляду (збільшення розмірів ніг, кистей, рис обличчя), огрубіння голосу, погіршення пам'яті. Захворювання почалося 3 роки тому без видимих причин. Аналіз сечі без особливих змін. Причиною такого стану може бути:

гіперпродукція соматотропіну

нестача альдостерону

гіперпродукція кортикостероїдів

нестача тироксину

нестача глюкагону

19. Зріст дитини 10 років сягає 178 см., маса – 64 кг. З порушенням діяльності якої ендокринної залози це пов'язано?

гіпофізу

статевих залоз

надниркових залоз

паращитоподібних залоз

щитоподібної залози

20. В гістологічному препараті представлена ендокринна залоза, паренхіма якої утворена епітеліальною та нервовою тканинами. В епітеліальній тканині визначаються хромофільні та хромофобні клітини. Серед хромофільних аденоцитів є клітини, секреторні гранули яких забезпечують базофільне забарвлення цитоплазми. Назвіть ці клітини.

тиротропоцити, гонадотропоцити

маммотропоцити, адренокортикотропоцити, гонадотропоцити

соматотропоцити, маммотропоцити

тиротропоцити, соматотропоцити, гонадотропоцити

маммотропоцити і гонадотропоцити

21. Досліджується центральний орган ендокринної системи. Було з'ясовано, що він має трабекулярний тип будови та містить кілька видів клітин, серед яких зустрічаються соматотропоцити. Про яку структуру ендокринної системи йдеться мова?

передню долю аденогіпофіза

нейрогіпофіз

середню долю аденогіпофіза

туберальну частину аденогіпофіза

передній гіпоталамус

22. Функція багатьох органів регулюється синтетичною діяльністю клітин аденогіпофізу. Які з перерахованих елементів не є гіпофізозалежними?

мозкова речовина наднирників
тироцити щитоподібної залози
кіркова речовина наднирників
лактоцити молочної залози
ендокриноцити статевих залоз

23. Передня доля аденогіпофіза містить декілька видів клітин. Назвати, якими клітинами продукується лютропін.

гонадотропоцитами
тиротропоцитами
меланотропоцитами
ліпотропоцитами
соматотропоцитами

24. В ембріогенезі відбулося порушення розвитку аденогіпофізу. Назвати джерело його походження.

епітеліальне
нейральне
целомічне
мезенхімне
ентодермальне

25. На гістологічному препараті досліджуються клітини пітуїциту. Назвати орган до складу якого входять ці клітини.

нейрогіпофіз
епіфіз
передня доля аденогіпофіза
середня доля аденогіпофіза

гіпоталамус

26. Гіпофіз – це центральний орган ендокринної системи, який синтезує гормони, що регулюють певні процеси в організмі. Назвати гормон, що продукується в проміжній частині аденогіпофіза.

меланотропін

адренкортикотропін

фолікулотропін

вазопресин

окситоцин

27. При недостатньому виробленні гормону соматотропіну в організмі людини спостерігається:

пригнічення росту тіла

підвищення рівня глюкози в крові

стимулювання процесів росту тіла

зниження рівня глюкози в крові

підвищення пігментації шкіри

28. Науковий працівник досліджує аденогіпофіз. Було встановлено, що гормон аденогіпофіза фолітропін стимулює певні процеси в організмі. Назвіть, які саме.

формування статевих клітин

обмін речовин

утворення жовтого тіла

вироблення тестостерону

ріст організму

29. З якою частиною гіпофіза функціонально пов'язаний передній гіпоталамус?
нейрогіпофізом
передньою долею аденогіпофіза
середньою долею аденогіпофіза
туберальною частиною аденогіпофіза
аденогіпофізом

30. Під час експериментального дослідження науковцями було пошкоджено нервові шляхи, які проходять в ніжці гіпофізу, що порушило надходження в кров наступних гормонів:
вазопресину і окситоцину
гормонів аденогіпофізу
гормонів гіпофізу
аденокортикотропного гормону
тиреотропного гормону