

Основи загальної медичної ембріології

Ембріологія як наука. Значення для медицини. Прогенез. Особливості розвитку чоловічих статевих клітин.

ОНМедУ

2024

Ембріологія

- ▶ **Ембріологія** (embryon - зародок, logos - вчення) - наука про розвиток зародка від моменту запліднення до періоду, коли організм набуває основних морфологічних рис дорослої особини і здатності до самостійної життєдіяльності.
- ▶ **Медична ембріологія** - вивчає закономірності розвитку людини структурні, метаболічні та функціональні особливості плацентарного бар'єру (система мати - плацента - плід), причини виникнення каліцтв та інші відхилення від фізіологічного розвитку, а також механізми регуляції ембріогенезу.

Завдання ембріології

- ▶ Основні завдання ембріології як науки такі:
- ▶ 1. Дослідження впливу різних ендогенних і екзогенних факторів, а також роль мікрооточення в розвитку і будові статевих клітин, розвитку і взаємовідносин тканин, органів і систем органів.
- ▶ 2. Вивчення механізмів, які контролюють репродуктивну функцію і забезпечують підтримання гомеостазу зародка людини і ссавців.
- ▶ 3. Дослідження критичних періодів розвитку.
- ▶ 4. Культивування яйцеклітин, зародків та імплантація їх в матку.
- ▶ 5. Дослідження джерел та механізмів розвитку тканин.

Онтогенез

- ▶ Онтогенез - розвиток організму, що триває з моменту запліднення до його природної смерті (включає два періоди: ембріональний та постембріональний).
- ▶ Пренатальний період - від запліднення до народження
- ▶ Постнатальний період - від народження до смерті
- ▶ Філогенез - історичний розвиток виду.
- ▶ Прогенез - період формування статевих клітин (сперматогенез і овогенез).

Основні етапи ембріогенезу

- ▶ Основні етапи ембріогенезу:
- ▶ Запліднення - утворення зиготи
- ▶ Дроблення - утворення бластули
- ▶ Бластуляція - утворення бластули
- ▶ Імплантація - втілення бластули в едометрі матки
- ▶ Гастрюляція - утворення гастрюли.
- ▶ Гістогенез - формування тканин
- ▶ Органогенез - формування органів
- ▶ Системогенез - формування систем органів.

Прогенез

- ▶ Прогенез - утворення, розвиток і дозрівання чоловічих і жіночих статевих клітин.
- ▶ *Статеві клітини* - гамети, на відміну від соматичних, мають гаплоїдний набір хромосом. Усі хромосоми гамет, за винятком однієї статевої, називаються аутосомами, статеві гоносома.
- ▶ *Чоловічі статеві клітини* мають статеві хромосоми X або Y.
- ▶ *Жіночі статеві клітини* тільки X.
- ▶ Диференційовані гамети мають невисокий рівень метаболізму і не здатні до розмноження.

Чоловічі статеві клітини



▶ *Чоловічі статеві клітини* - сперматозоїди (спермії), розвиваються в дуже великій кількості, їх кілька тисяч мільйонів. Вони невеликі за розмірами (у людини близько 70мкм), мають здатність до активного руху зі швидкістю 30-50 мкм / сек. Сперматозоїд має жгутикову форму.

▶ * Процес утворення і дозрівання сперматозоїдів - сперматогенез.

Будова сперматозоїда

Особливості будови сперматозоїда:

- Велике ядро
- Мало цитоплазми
- Мало органел
- Дві центріолі
- Багато мітохондрій, але малих за розміром
- Має акросому – видозмінений комплекс Гольджі
- Має джутик
- Самостійно рухома клітина

Будова сперматозоїда

- ▶ Сперматозоїд складається з двох частин:
- ▶ 1) головки; 2) хвоста.
- ▶ **Головка** сперматозоїда (caput spermatozoidi) містить невелике щільне ядро з гаплоїдним набором хромосом. Для людини характерна наявність в ядрі 22 аутосоми і 1 статеві хромосом (гоносоми). Залежно від того, яку статеву хромосому має ядро сперматозоїда X або Y, вони діляться на два види:
- ▶ 1) андроспермії - містять Y - хромосоми,
- ▶ 2) гінекоспермії - містять X - хромосоми.

Будова сперматозоїда

- ▶ Ядро характеризується високим вмістом нуклеопротамінів і нуклеогістонів. Передня частина ядра вкрита плоским мішечком, який утворює *чохлик* сперматозоїда. На передньому полюсі чохлика розташовується *акросома* (від грец. *acros* - верхівка; *soma* - тіло). Обидва утворення (чохлик і акросома) є похідними комплексу Гольджі.
- ▶ *Акросома* містить набір ферментів, серед яких важливе місце належить гіалуронідазі і протеазам (трипсин), які здатні розчиняти оболонки яйцеклітини.
- ▶ Головка зовні вкрита клітинною мембраною.

Будова сперматозоїда

- ▶ **Хвіст** (feagellum) сперматозоїда складається з:
 - ▶ а) сполучної частини (шийка) утвореної двома центріолями - проксимальною і дистальною, від дистальної бере початок осьова нитка (аксонема);
 - ▶ б) проміжної частини, утвореної двома центральними і 9 парами периферичних мікротрубочок, оточених по спіралі мітохондріями (мітохондріальна піхва);
 - ▶ в) головної частини, яка за будовою нагадує війку. Оточена тонкофібрилярною піхвою;
 - ▶ г) термінальної частини, яка містить одиничні скорочувальні філаменти.
- ▶ Також як і головка, хвіст вкритий клітинною мембраною.

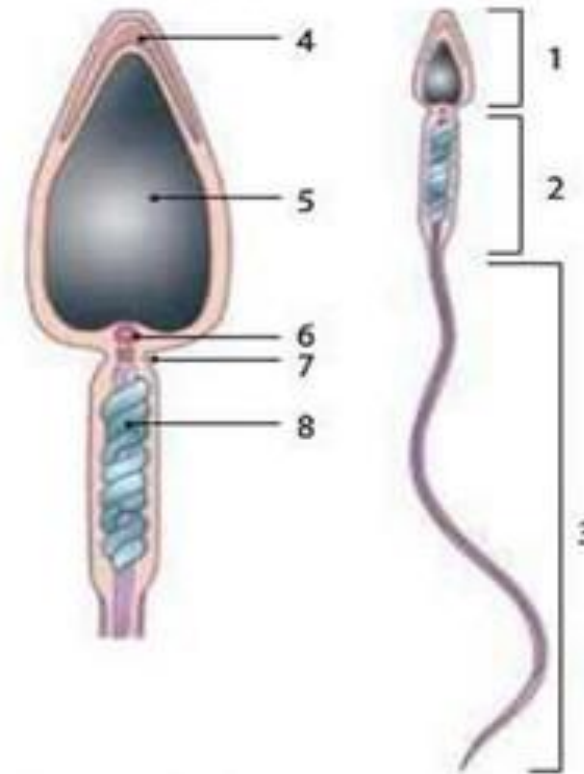
Чоловічі статеві клітини - сперматозоїди.

Головка містить ядро з гаплоїдним набором хромосом ($22A+X$ або $22A+Y$), тоненький шар цитоплазми і акросому з ферментами для розщеплення оболонок овоцита.

У шийці містяться дві центріолі, одна з яких розростається й утворює осьову нитку. Інша центріоля залишається під ядром і разом із ним може проникнути в яйцеклітину.

Проміжна частина містить мітохондрії у вигляді спіральної нитки АТФ та глікоген для рухів клітини.

Хвіст має апарат з 20 мікротрубочок, які забезпечують переміщення клітин зі швидкістю близько 50 мкм/с.

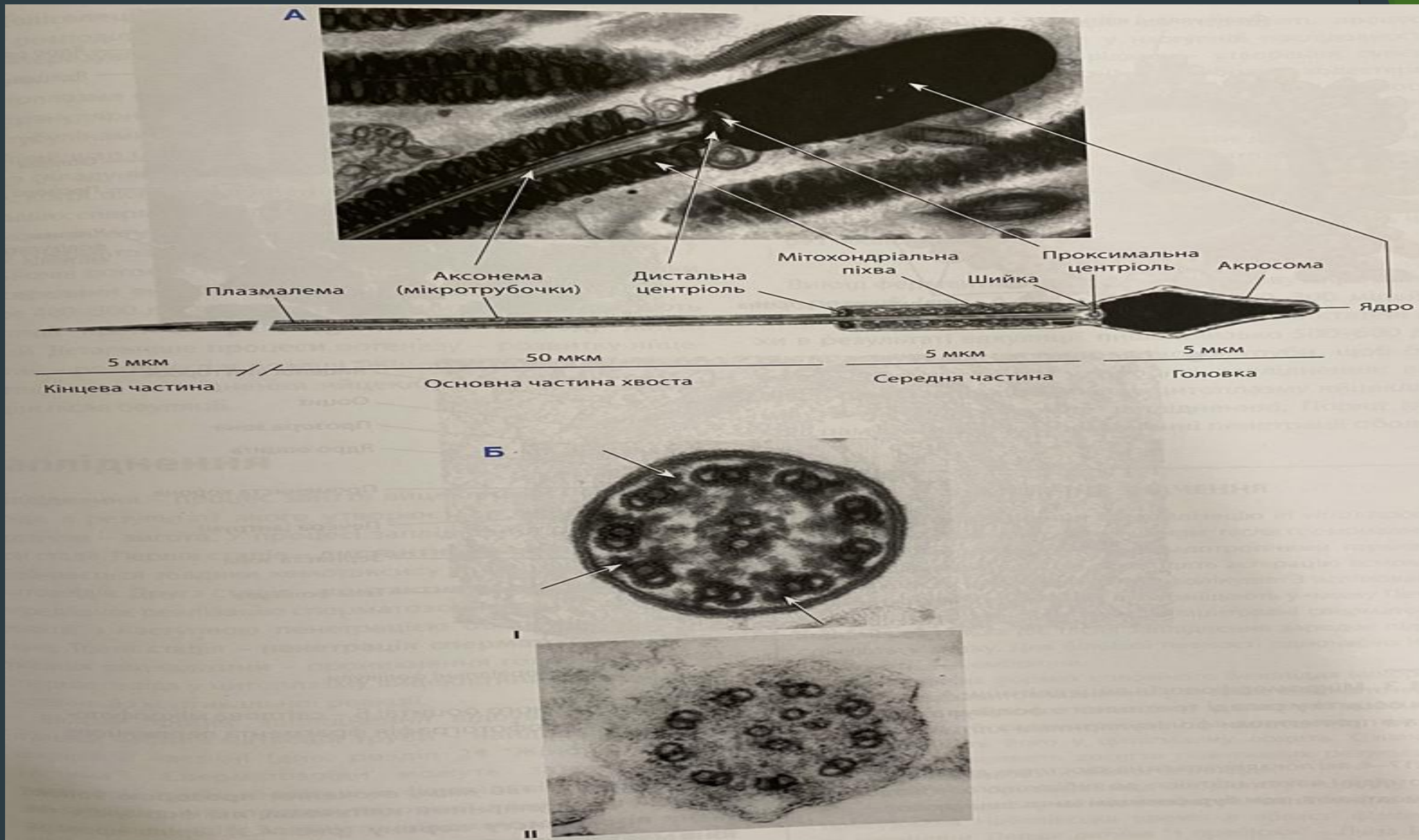


Іл. 126. Будова сперматозоона:
1 – головка; 2 – проміжна частина;
3 – хвостова частина; 4 – акросома;
5 – ядро; 6 – клітинний центр;
7 – шийка; 8 – мітохондрії

Функції сперматозоїдів

- ▶ 1. Запліднення яйцеклітини. За допомогою хвоста сперматозоїд здатний рухатися в певному напрямку, яке визначається специфічними речовинами, що виділяються яйцеклітиною - *гіногамонами*.
- ▶ 2. Реагують на хімічні подразники - *хемотаксис*.
- ▶ 3. Можуть рухатися проти течії рідини - *реотаксис*.
- ▶ 4. Зберігають здатність до запліднення в оптимальних умовах протягом 36-88 годин.
- ▶ 5. Оптимальними умовами є слабколужне середовище.

Сперматозоїд будова



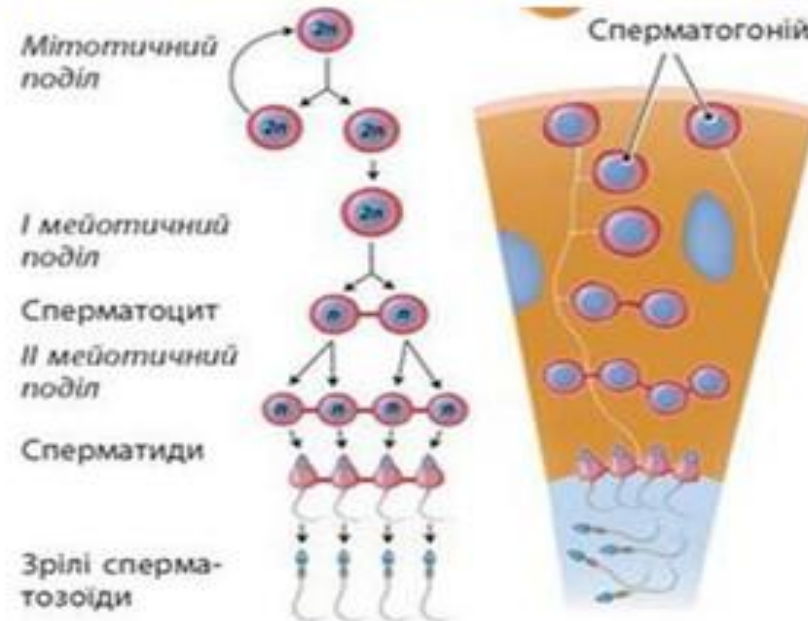
Сперматогенез

- ▶ **Сперматогенез** (лат. spermato — сім'я + genesis — походження) — процес розвитку статевих клітин — сперматозоїдів — зі сперматогенної тканини. Сперматогенез проходить у три стадії:
- ▶ 1) розмноження в сім'яниках клітин диплоїдної сперматогенної тканини, що поділяються шляхом мітозу та утворюють диплоїдні сперматоцити;
- ▶ 2) ріст сперматоцитів, проходження ними клітинного циклу, у ході якого здійснюються синтез ДНК і добудування другої хроматиди;
- ▶ 3) дозрівання сперматоцитів, що поділяються шляхом мейозу, в результаті чого утворюються гаплоїдні сперматозоїди.

Сперматогенез

Сперматогенез - це процес розвитку сперматозоїдів у людини.

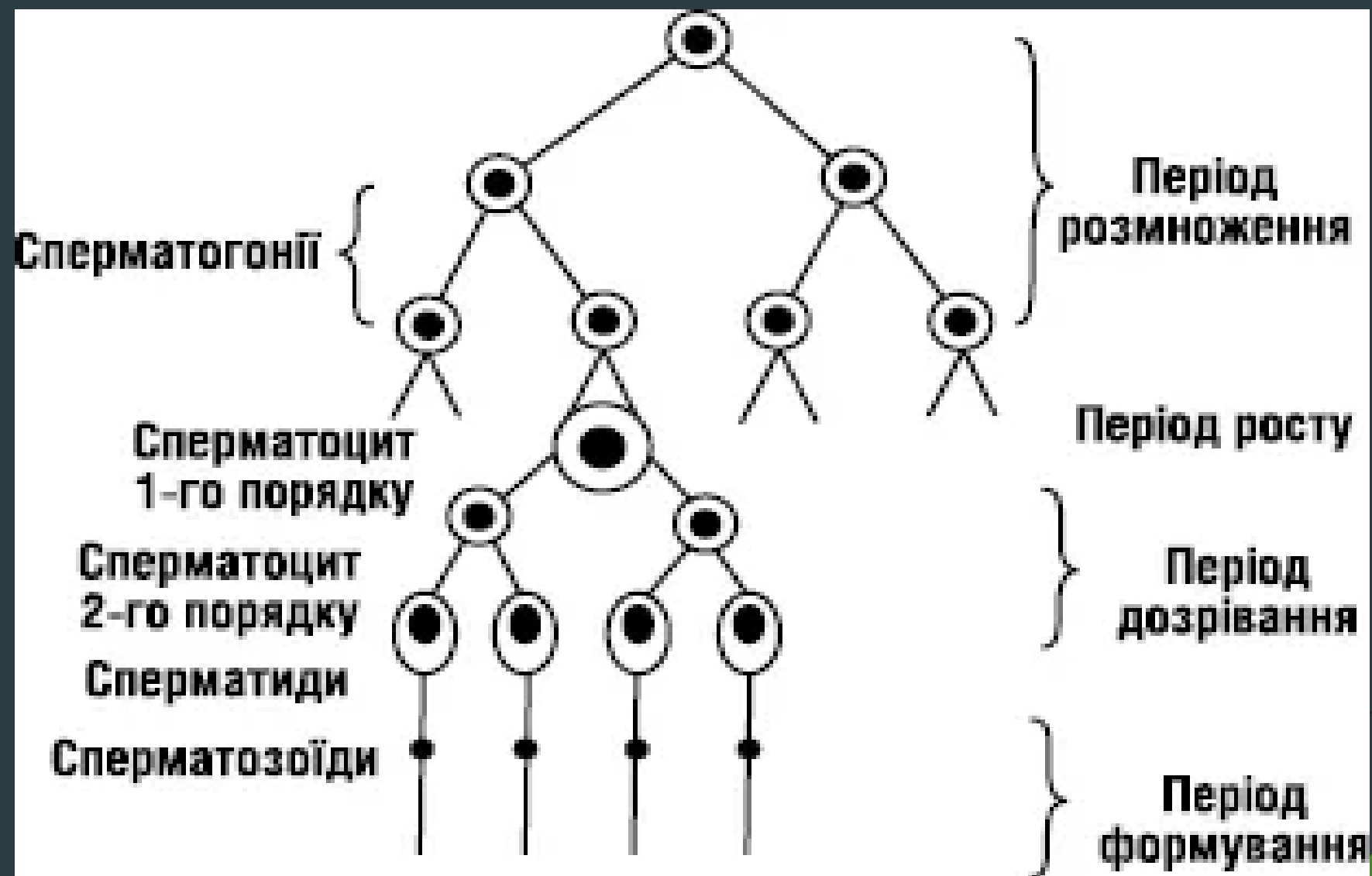
Він відбувається в сім'яних канальцях чоловічої статеві залози - сім'янику. Процес сперматогенезу завершується в період статевої зрілості утворенням сперматозоїдів - зрілих чоловічих статевих клітин, здатних до запліднення. Повному дозріванню передує мейотичний поділ, у результаті якого в ядрі статевої клітини залишається половина хромосом (23 замість 46).



Сперматогенез

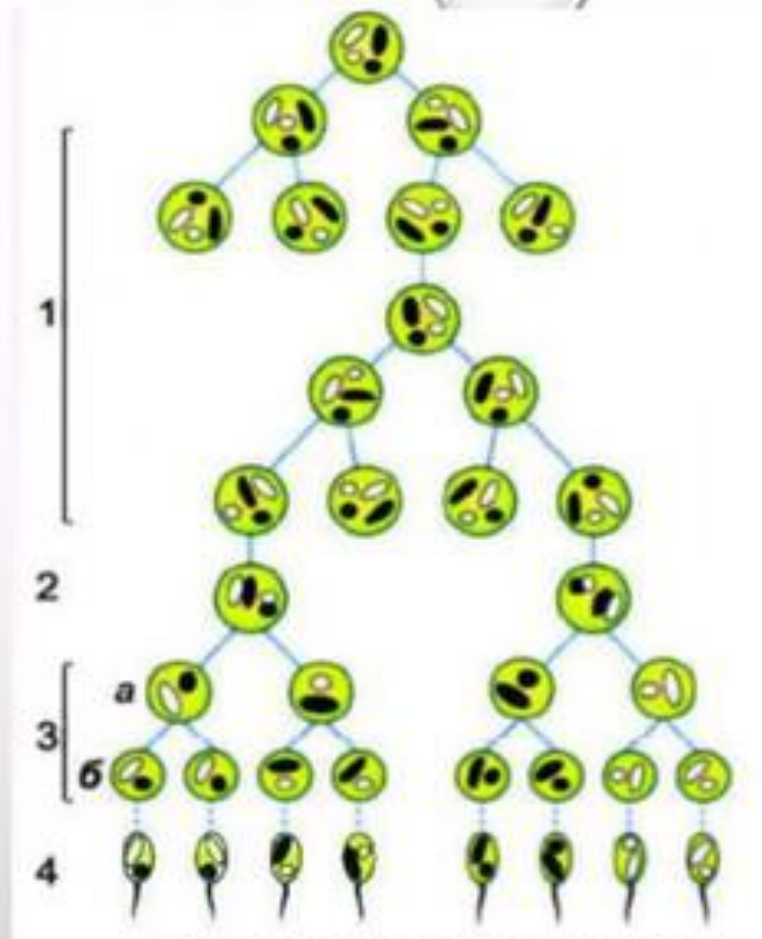
- З кожного сперматоцита виникає по чотири гаплоїдні однохроматидні сперматозоїди, готові до запліднення. При цьому в кожному сперматозоїді (людини та інших ссавців) хромосомні набори розрізняються за статевими хромосомами: одні несуть X-хромосому, інші — Y-хромосому, а всі хромосоми несуть різні комбінації генів, набуті в результаті обміну ділянками у I профазі мейозу.

Сперматогенез



СПЕРМАТОГЕНЕЗ

- **СПЕРМАТОГЕНЕЗ – ПРОЦЕС УТВОРЕННЯ Й ДОЗРІВАННЯ ЧОЛОВІЧИХ ГАМЕТ.**
- ОСОБЛИВОСТЯМИ СПЕРМАТОГЕНЕЗУ Є:
- 1) НА СТАДІЇ ДОЗРІВАННЯ З ОДНОГО СПЕРМАТОЦИТА І ПОРЯДКУ УТВОРЮЮТЬСЯ 4 ОДНАКОВІ ГАПЛОЇДНІ КЛІТИНИ-СПЕРМАТИДИ;
- 2) НА СТАДІЇ ФОРМУВАННЯ, ЩО ХАРАКТЕРНА ЛИШЕ ДЛЯ СПЕРМАТОГЕНЕЗУ, СПЕРМАТИДИ ЗМІНЮЮТЬСЯ: З КУЛЯСТИХ КЛІТИН ФОРМУЮТЬСЯ ВИДОВЖЕНІ СПЕРМАТОЗООНИ, ЩО МАЮТЬ ГОЛОВКУ, ШИЙКУ Й ХВІСТ.
- РОЗБІЖНОСТІ У ФОРМУВАННІ СПЕРМАТОЗООНІВ І ЯЙЦЕКЛІТИН ПОЯСНЮЮТЬСЯ ЇХ ФУНКЦІЯМИ: СПЕРМАТОЗООНИ ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ВНЕСЕННЯ В ЯЙЦЕКЛІТИНУ ГАПЛОЇДНОГО НАБОРУ ХРОМОСОМ, А ЯЙЦЕКЛІТИНА КРІМ СВОЄЇ ПОЛОВИНИ ГЕНЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ МІСТИТЬ ЗАПАС ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН, НЕОБХІДНИХ ДЛЯ РОЗВИТКУ ЗАРОДКА.



Етапи сперматогенезу у людини: 1 — розмноження (сперматогонії); 2 — ріст (сперматоцит 1-го порядку); 3 — дозрівання (а — сперматоцит 2-го порядку; б — сперматиди); 4 — перетворення сперматид на сперматозоїди

► Дякую за увагу!