

**Полтавський державний медичний
університет
кафедра гістології, цитології та ембріології**

лекція. Загальна та порівняльна ембріологія.

Завідувач кафедри

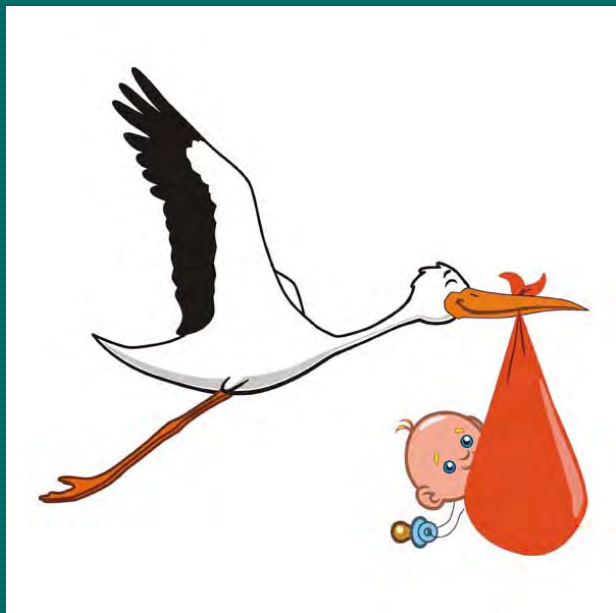
**лауреат Державної премії України в галузі науки і
техніки д.мед.н., професор,**

ШЕПІТЬКО Володимир Іванович

ПЛАН ЛЕКЦІЇ

- 1.Значення ембріології для медицини та біології.
- 2.Загальна характеристика гаметогенезу. Відмінності спермато- і овогенезу. Будова яйцеклітини та сперматозоїда.
- 3.Запліднення. Дроблення. Імплантація.
- 4.Будова та функції незародкових оболонок.
- 5.Характеристика плаценти. Типи плацент.
- 6.Ранні стадії розвитку людини..
- 7.Критичні періоди розвитку зародка людини.

«Як я з'вився на світ?»

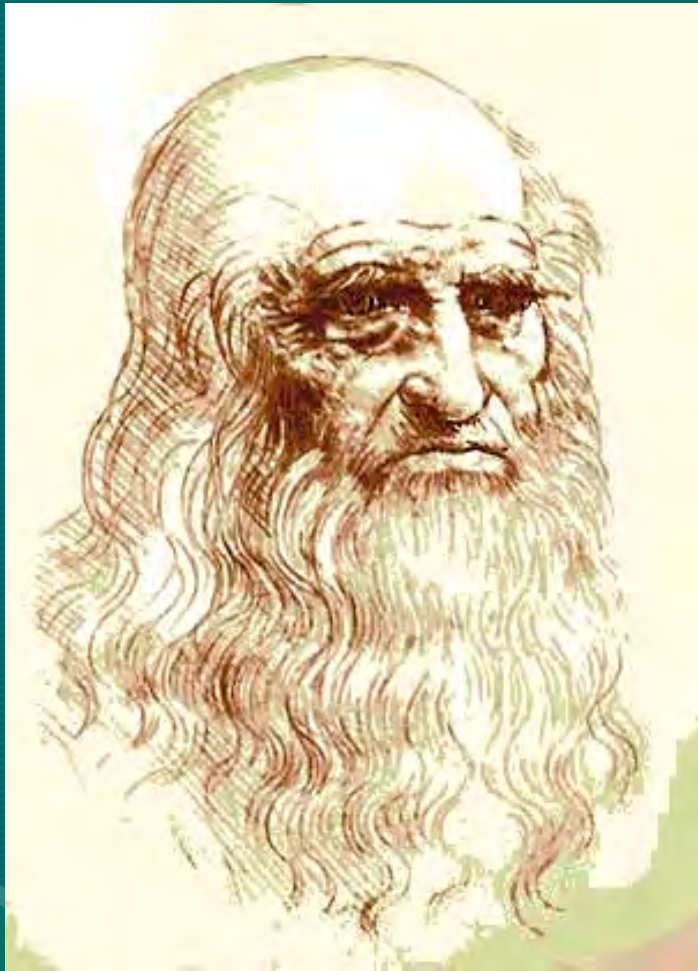




АРІСТОТЕЛЬ

(384 - 322 до н. е.)

- Праці Аристотеля, присвячені розвитку зародка, до сьогоднішнього дня є важливими для нас, але не за причиною зібраних відомостей, хоча деякі з них вражають своєю точністю. **Значення його робіт для нас полягають в тому, що вони символізують передхід від домислів до спостереження.**

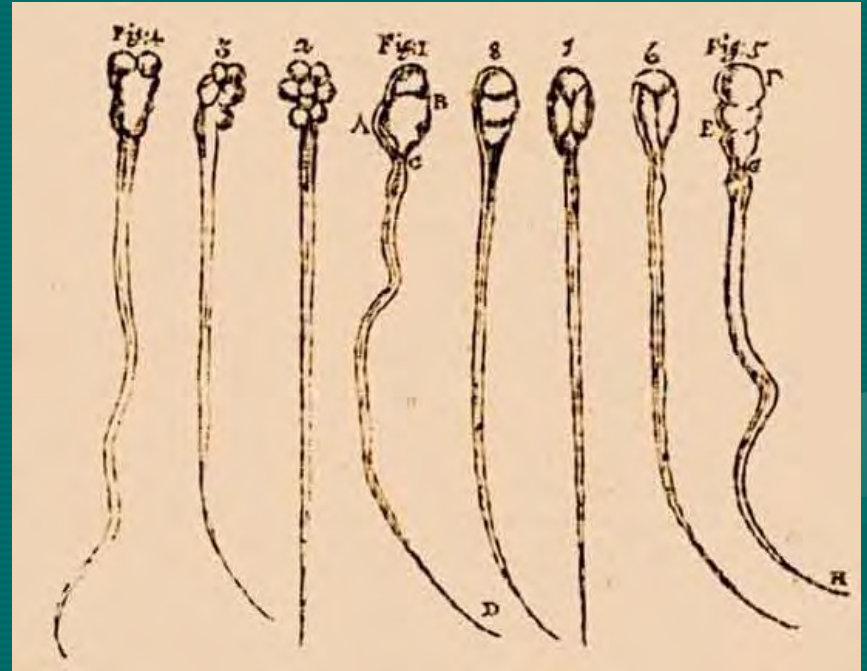


- ЛЕОНАРДО ДА ВІНЧІ (1452-1519), італійський художник, скульптор, архітектор, вчений, інженер.
- Людський зародок. бл.1510 г.



ЛЕВЕНГУК

Антоні ван
(1632-1723)



Левенгук и Хем показали і
описали сперматозоїди (1677)

де Грааф описав фолікули
яєчника (1672)

- **Теорія вкладання** (Ш.Бонне, 1745) — полягає на тому, що кожний мініатюрний організм повинен в свою чергу мати в собі мініатюрний організм наступного покоління і так далі — для всіх тих поколінь, протягом яких повинен існувати даний вид.
- **Партеногенез** (від грец. parthenos — незаймана) (незаймане розмноження), форма статевого розмноження, розвиток яйцеклітини без запліднення. Характерно багатьом безхребетним тваринам (дафнії, коловратки, тля та ін.) та багатьом споровим рослинам.
- **Форми партеногенезу — гіногенез, андрогенез, педогенез**



ПРЕФОРМІЗМ (початок XVIII ст.)

(від лат. «praeformo» — передутворення)
вчення про індивідуальний розвиток організмів,
що представляє його як процес
«розгортання» готових зачатків.

Анімалькулісти —
в сперматозоїді
в мініатюрі
існує новий
індивідуум, який просто
вигодовується в яйці

Овісти —
яйцо містить
маленький
організм, і сперма
якимось чином
стимулює його ріст.



- ГАРВЕЙ Уіл'ям (1578-1657), англійський лікар, основоположник сучасних фізіології і ембріології. Описав велике і мале кола кровообігу. Вперше висловив думку, «**Omne animal ex ovo**» (лат. — всяка істота із яйця).



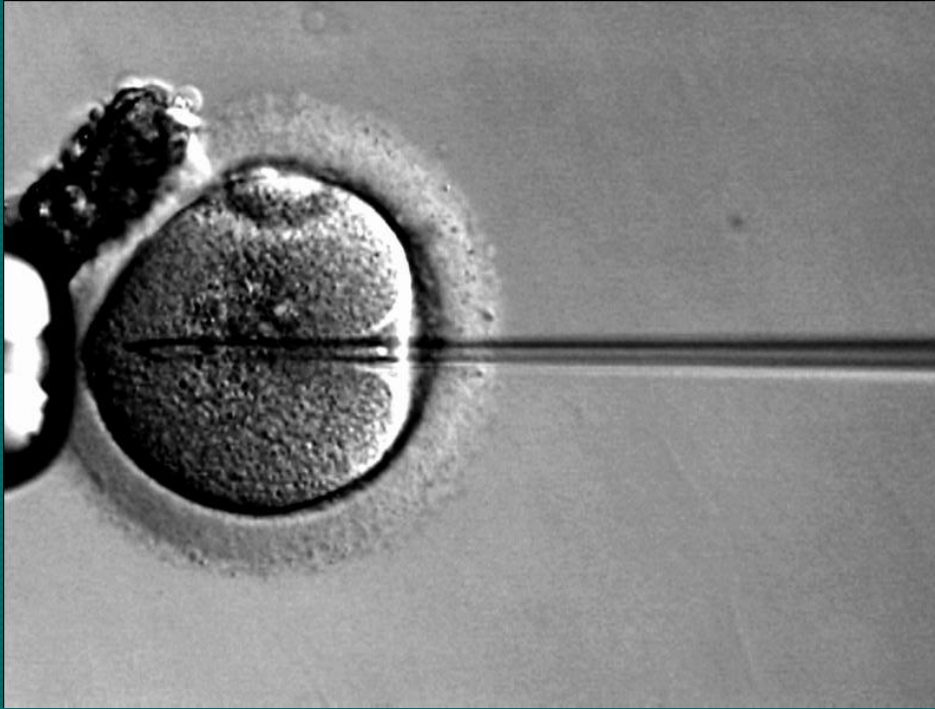
ШВАНН Теодор (1810-82),
німецький біолог,

- **Клітинна теорія**, (1839 г.) Теодора Шванна и Матіаса Шлейдена заснувала основи сучасної ембріології.
 - організм вцілому складається із клітини та продуктів їхньої життєдіяльності;
 - основна концепція ембріології — організм будь-якої нової особи розвивається із однієї клітини, яка утворилась за рахунок об'єднання батьківської та материнської статевих клітин при заплідненні.
- Таким чином, **ембріологія почала перетворюватися на науку лише після створення мікроскопу, розробки експериментального методу і відкриття клітинної будови організмів.**

Екстракорпоральне запліднення



- проблема народження дітей в результаті патології маткових труб, олігоспермії і т.д.



- Яйцеклітини отримують при хірургічній операції з використанням ендоскопічного обладнання або за допомогою трансвагінальної техніки. Та інтраклітинного введення сперматозоїдів.

Грищенко Валентин Іванович

(1928-2011)



Він першим на Україні почав застосовувати для лікування безпліддя допоміжні репродуктивні технології:

- штучну інсемінацію спермою чоловіка і донора,
- екстракорпоральне запліднення.

Під його керівництвом були розроблені:

- нові протизаплідні засоби,
- методи переривання вагітності,
- лікування ендокринного безпліддя лазерним випромінюванням, методами краніоцеребральної гіпотермії,
- реінфузії аутокрові хворих, опроміненою ультрафіолетовим випромінюванням,
- тканинної трансплантації.

Клініка репродуктивної медицини ім. академіка НАНУ Грищенка В.І. (ІМПЛАНТ)



- Грищенко Микола Григорович
- д.мед.н., професор
- медична установа, що надає повний комплекс послуг, що дозволяють ефективно діагностувати та лікувати всі види жіночого і чоловічого безпліддя.
- Доктор медичних наук, Грищенко Микола Григорович, представник четвертого покоління медичної династії Грищенко.

мітохондріальні хвороби

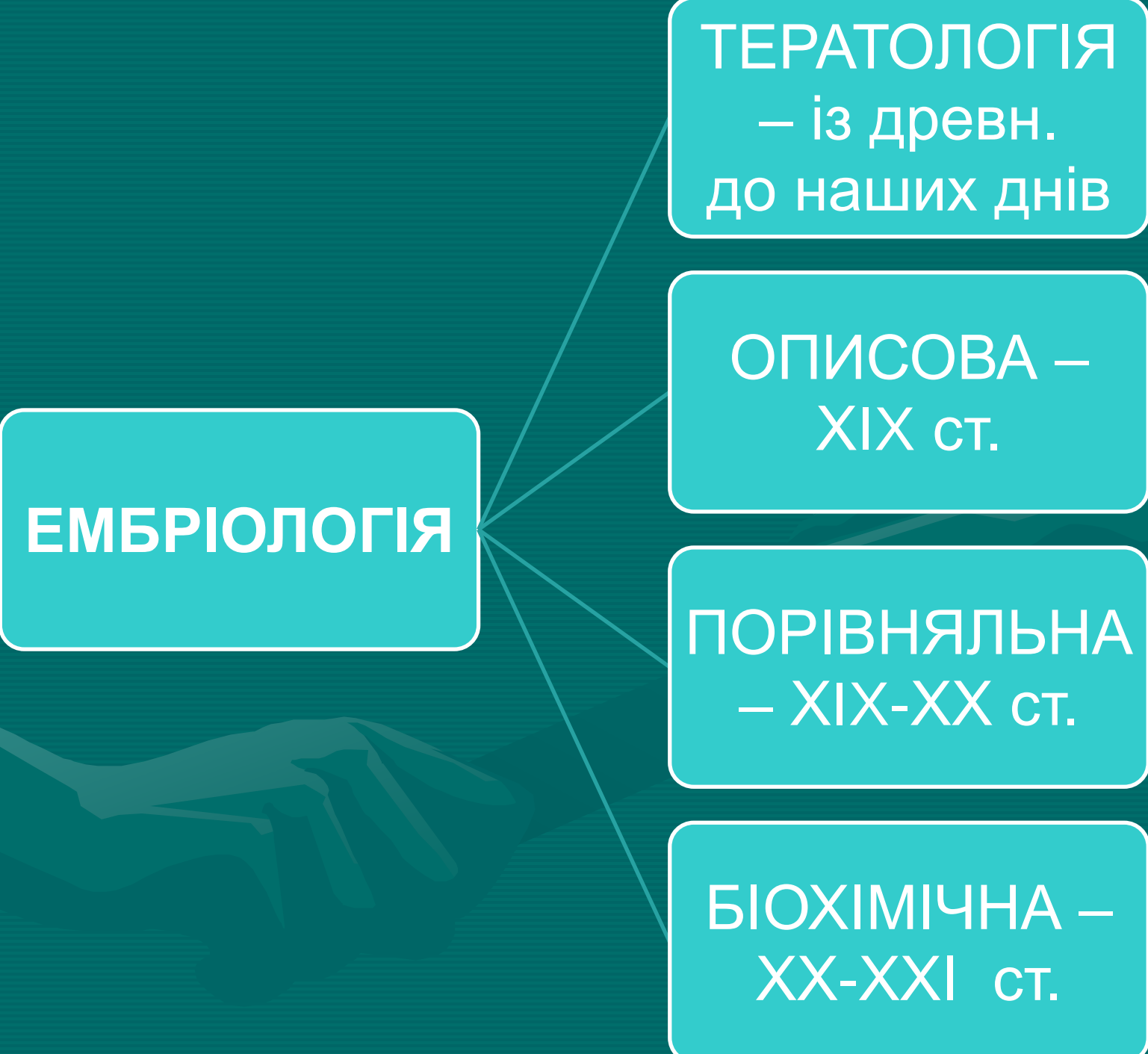


1. **Найпоширеніші спадкові:** м'язова дистрофія, цукровий діабет в комбінації з глухотою, синдром Лейдена та ін.
 - Найчастіше плоди, які мають уражену материнську мітохондріальну ДНК, не виживають.
2. **Не спадкові:** жінки старшого віку в результаті старіння, впливу різних речовин, у тому числі лікарських препаратів, які жінка приймала протягом усього життя.
 - Основна етична і легальна дилема – батьками майбутньої дитини будуть три людини - дві матері і батько.
 - Чи не призведе така технологія до її зловживанню та комбінації ДНК для отримання дитини «на замовлення»?

Універсальний тест майже на всі відомі генетичні захворювання

- Необхідно всього декілька тижнів для отримання результатів теста.
- Даний тест (здатен визначити 15 тисяч захворювань) буде коштувати приблизно 2400 доларів і з'явиться наступного року.

ЕМБРІОЛОГІЯ



```
graph LR; A[ЕМБРІОЛОГІЯ] --- B[ТЕРАТОЛОГІЯ  
– із древн.  
до наших днів]; A --- C[ОПИСОВА –  
XIX ст.]; A --- D[ПОРІВНЯЛЬНА  
– XIX-XX ст.]; A --- E[БІОХІМІЧНА –  
XX-XXI ст.];
```

The diagram illustrates the branches of Embryology. A central box labeled 'ЕМБРІОЛОГІЯ' is connected by lines to four boxes on the right. The boxes are arranged vertically and contain the following text: 'ТЕРАТОЛОГІЯ – із древн. до наших днів', 'ОПИСОВА – XIX ст.', 'ПОРІВНЯЛЬНА – XIX-XX ст.', and 'БІОХІМІЧНА – XX-XXI ст.'. The background is a dark teal color with a faint illustration of a hand holding a small object.

ТЕРАТОЛОГІЯ
– із древн.
до наших днів

ОПИСОВА –
XIX ст.

ПОРІВНЯЛЬНА
– XIX-XX ст.

БІОХІМІЧНА –
XX-XXI ст.

- Всі вищі тварини починають своє життя з однієї клітини — заплідненого яйця, або **зиготи** (грец. *zygotos* — з'єднані разом)
- Зигота має подвійну природу, яка утворена двома гаметами — сперматозоїдом, який походить від чоловічої батьківської особини, і яйцем, яке походить від жіночої батьківської особини.
- **Онтогенез** (від грец. *ontos* — буття (существо),
- *genesis* — походження, народження
- (рождение, происхождение)
 - процес **індивідуального розвитку** – починається від моменту запліднення, коли сперматозоїд зустрічається з яйцем і закінчується смертю. Іншими словами онтогенезом можна назвати все життя даного індивідуума.

ОНТОГЕНЕЗ

```
graph TD; A[ОНТОГЕНЕЗ] --> B[пренатальний<br/>внутрішньоутробний]; A --> C[постнатальний<br/>післяродовий];
```

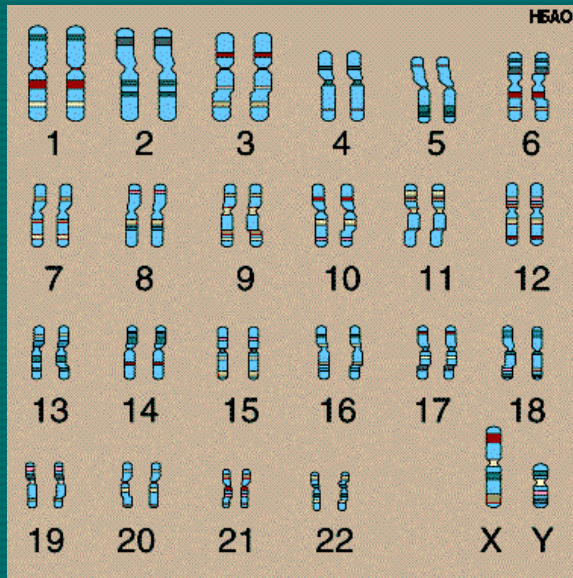
пренатальний
внутрішньоутробний

постнатальний
післяродовий

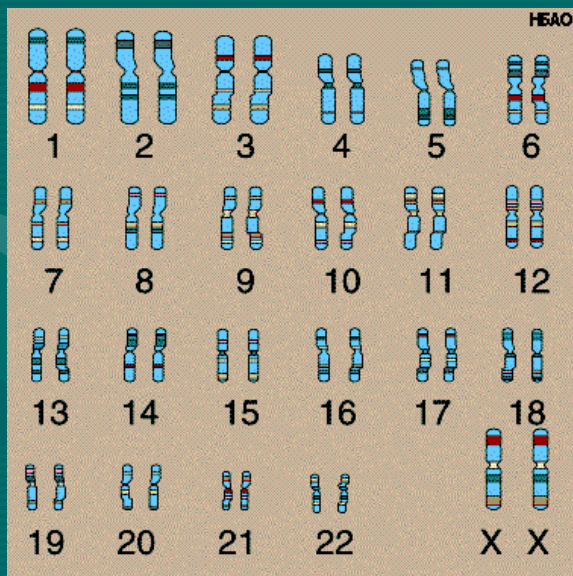
ПРОГЕНЕЗ - передумова онтогенезу

- **ПРОГЕНЕЗ** — утворення, розвиток і дозрівання *гамет* (чоловічих і жіночих статевих клітин).
- Гамети, на відміну від соматичних клітин мають **гаплоїдний – одинарний** (гр.haploos - одиночний, простий, eidos – вид) набір хромосом.

ЗВИЧАЙНА КЛІТИНА



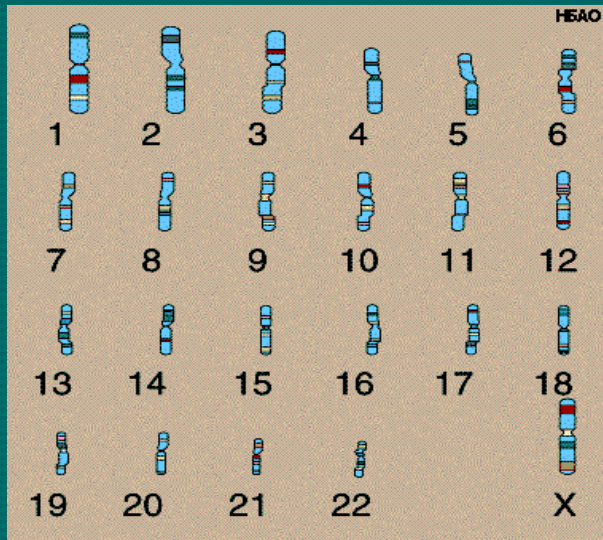
- Чоловічий хромосомний набір диплоїдної (звичайної) клітини
- як X, так і Y-хромосома



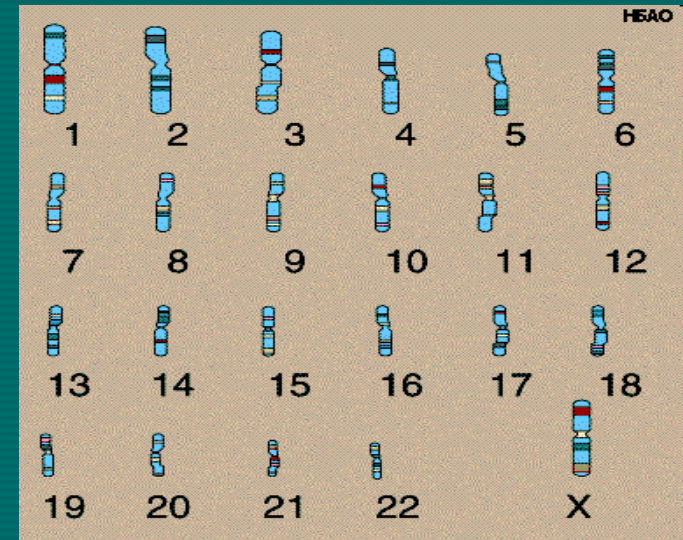
- Жіночий хромосомний набір диплоїдної (звичайної) клітини
- тільки X хромосоми

- Всі хромосоми гамет, за виключенням однієї статеві, 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.

ГАМЕТИ



Чоловічий хромосомний набір
статевої клітини (гамети).
X-хромосома



Жіночий хромосомний набір
статевої клітини (гамети).
X-хромосома

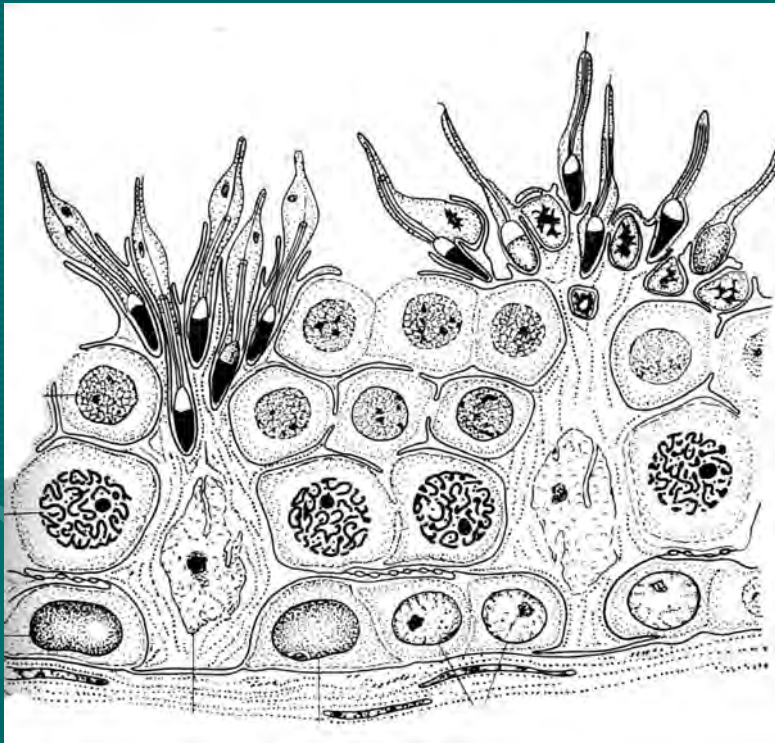


Чоловічий хромосомний набір
статевої клітини (гамети).
Y-хромосома



- На слайді зображена модель Х-хромосоми. В верхній частині слайду, виділена ділянка ДНК, яка розташована на представленній Х-хромосомі.

Чоловічі статеві клітини (фільм)



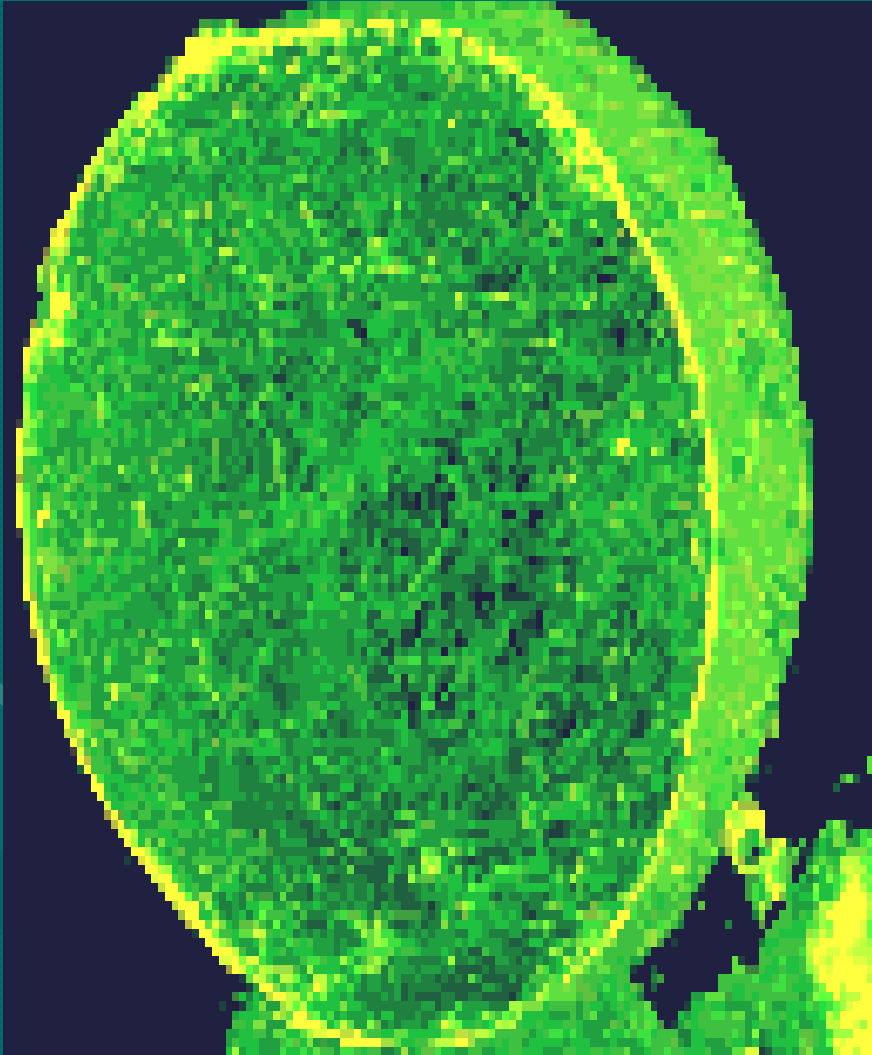
- Чоловічі статеві клітини — сперматозоїди (спермії) розвиваються в дуже великій кількості, і виділяються при еякуляції, сім'яна рідина містить їх декілька мільонів.
- **Розмір – у людини близько 70 мкм**
- **Мають властивість активного руху зі швидкістю 30-50 мкм/сек.**
- Сперматозоїд має жгутикову форму.
- **Сперматогенез** — процес утворення і дозрівання сперматозоїдів.

Будова сперматозоїда



- Голівка сперматозоїда (caput spermatozoidi)
- Сперматозоїди діляться на два види:
- **андроспермії** — містять Y — хромосоми,
- **гінекоспермії** — містить X — хромосоми.
- Ядро характеризується високим вмістом нуклеопротамінів і нуклеогістонів. На передньому полюсі чохлика (3) розташована **акросома** (2) (від грец. acros — верхівка; soma — тіло). Дані утворення є похідними комплексу Гольджі.
- Акросома має набір ферментів, серед яких важливе місце займає гіалуронідаза і протеаза (трипсин), які здатні розчинити оболонку яйцеклітини.

Будова сперматозоїда



- Ядро характеризується високим вмістом нуклеопротейнів і нуклеогістонів (ядерні білки).



- Хвіст сперматозоїда складається з:
- сполучною частини (шийка), утвореної двома центріолями - проксимальної (4) і дистальної (8), від дистальної бере початок осьова нитка (аксонема);
- проміжної частини, утвореної двома центральними та 9 парами периферичних мікротрубочок (6), оточених по спіралі мітохондріями (5) (митохондриальное піхву);
- головної частини, яка за будовою нагадує вію. Оточена тонкофібрилярної піхвою (9);
- термінальної частини, яка містить поодинокі скорочувальні філаменти.
- Хвіст вкритий клітинною мембраною.

Функції сперматозоїдів

1. **Запліднення яйцеклітини.** За допомогою хвостика сперматозоїди здатні рухатися в певному напрямку, який визначається специфічними речовинами, які виробляються яйцеклітиною — **гіногамонами**.
2. **Хемотаксис** — реакція на хімічний подразник.
3. **Реотаксис** — рух проти течії рідини.
4. Зберігає здатність до запліднення в оптимальних умовах протягом 36-88 годин.
5. Оптимальними умовами є слаболужне середовище.

Жіночі статеві клітини

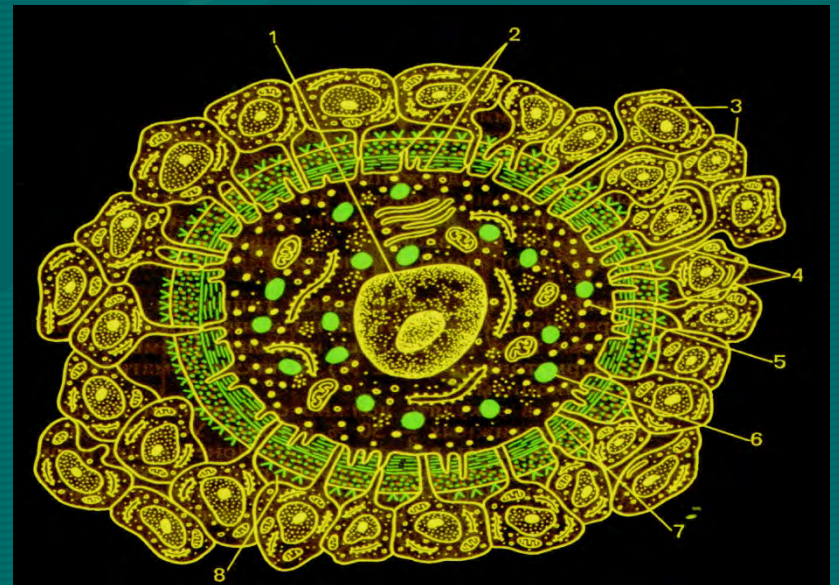
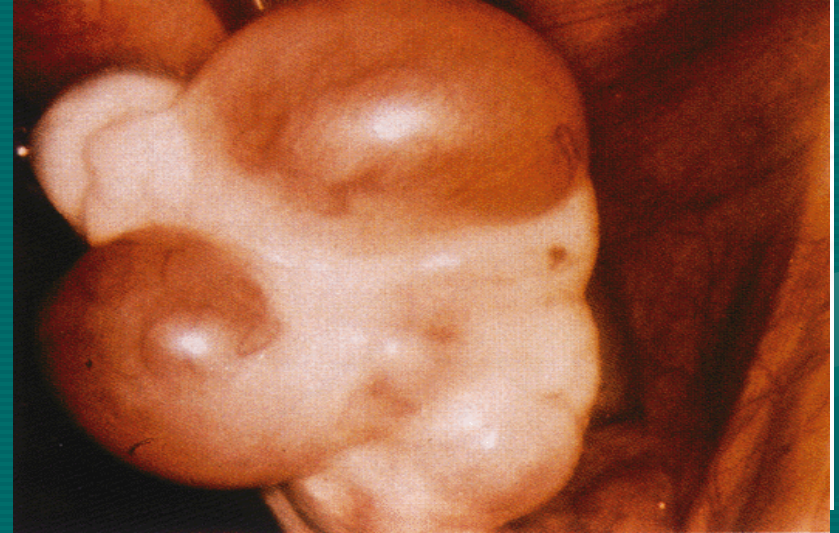
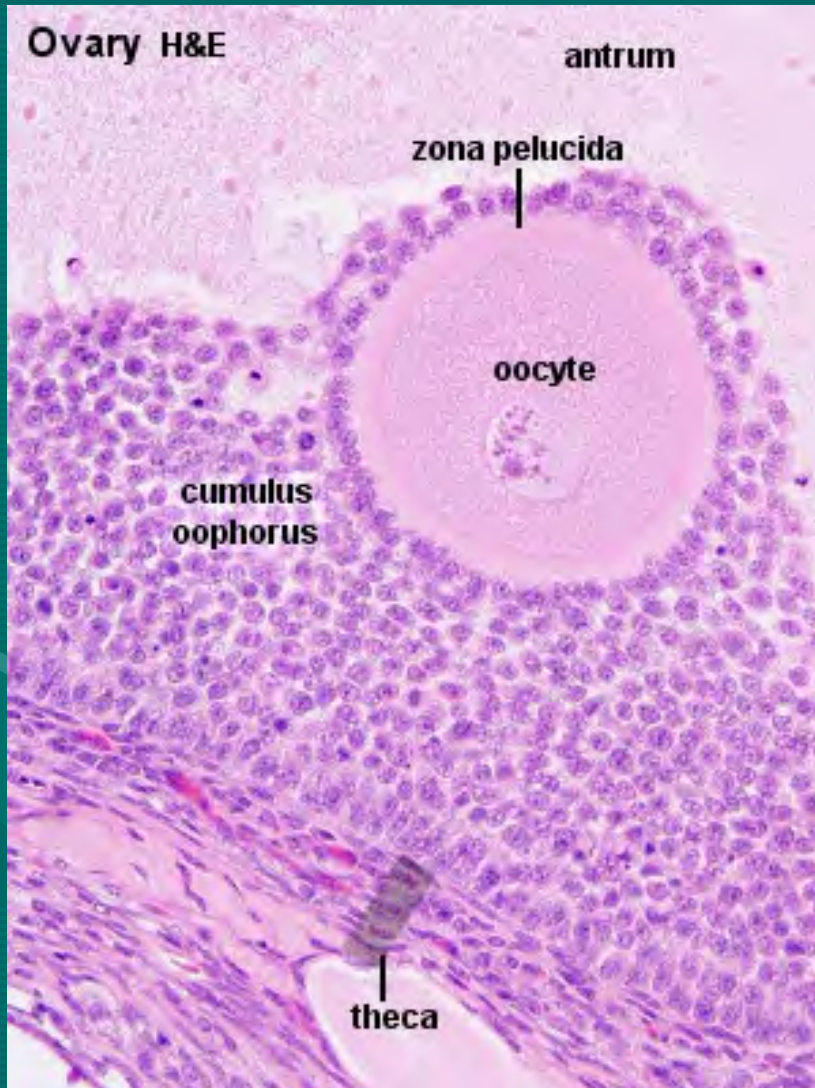
- Жіночі статеві клітини — яйцеклітини (**ОВОЦИТИ**). Утворюються в яєчниках. Кількість — за все життя людини і ссавців досягає декілька сотень. У амфібій та риб може бути декілька десятків тисяч.
- Яйцеклітина має кулеподібну форму, розміри коливаються від декількох мкм до декількох см. Характерними ознаками яйцеклітин є великий об'єм цитоплазми і наявність жовтка.
- **Яйцеклітини не мають здатності до самостійного руху.**

Класифікація яйцеклітин

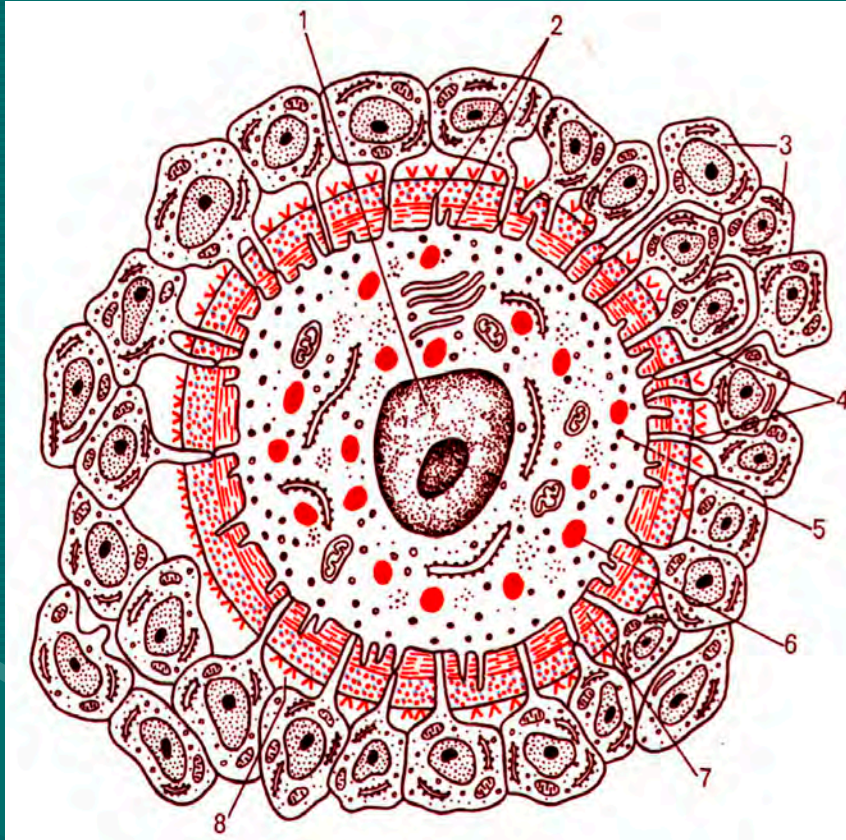
В залежності від кількості жовтка в яйцеклітині вони діляться на наступні групи:

1. Алецитальні — безжовткові;
2. **Оліголецитальні** (маложовткові):
 - первинні — у примітивних хордових, які дуже швидко розвиваються через стадію личинки;
 - **вторинні — у ссвців (плацентарних) і людини;**
3. Мезолецитальні — середня кількість жовтка (амфібії);
4. Полілецитальні — велика кількість жовтка (птахи, рептилії, риби).

Жіночі полові клітини

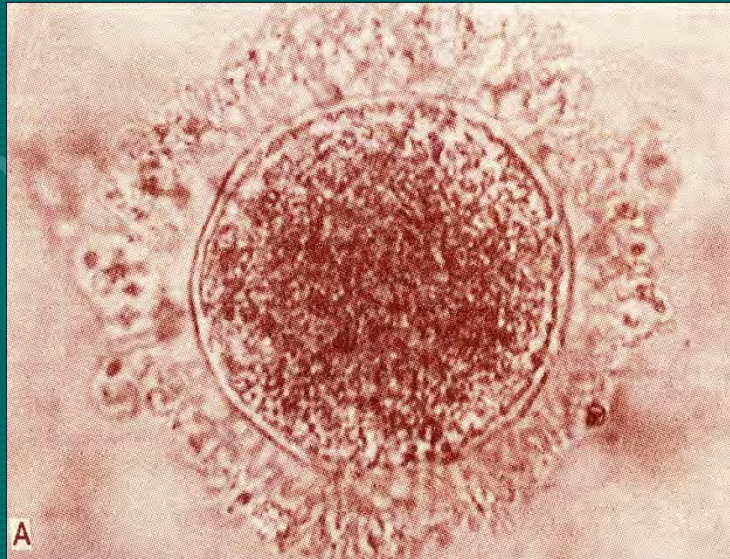
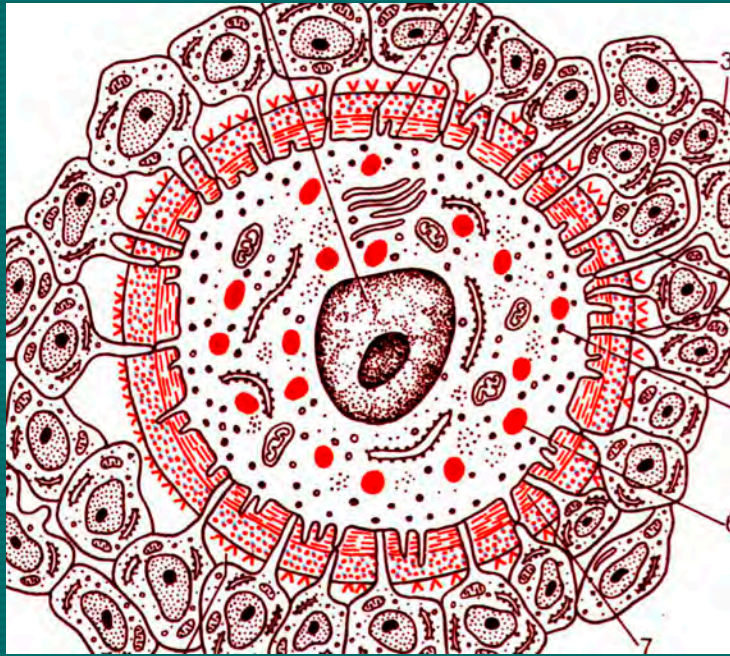


Будова яйцеклітини



1 — ядро, 2 — цитолема, 3 — фолікулярний епітелій, 4 — промениста зона, 5 — кортикальні гранули, 6 — жовткові включення, 7 — блискача зона, 8 - рецептор

- Яйцеклітина (**ОВОЦИТ**) оточена прозорою зоною (7) (zona pellucida) і шаром фолікулярних клітин (3), які приймають участь в її трофіці.
- Яйцеклітина має оболонку, цитоплазму і ядро (1).
- Оболонка — цитолема (2) (оволема).
- Цитоплазма (овоплазма) містить певну кількість — жовтка (6), накопичуються запаси різноманітних білків: гістонів, структурних білків рибосом, тубуліна та ін.



- **Ендоплазматична сітка** добре розвинена.
- Кількість **мітохондрій** помірна.
- **Комплекс Гольджі** в зрілій яйцеклітині розташований на периферії цитоплазми, гранули містять глікозаміноглікани.
- **Жовток** — включення, розташовується у вигляді гранул утворених фосфоліпідами, протеїнами і вуглеводами.
- Яйцеклітина характеризується полярністю. Та частина, де накопичується жовток — вегетативний полюс, а там де ядро — анімальний полюс.
- В ядрі — гаплоїдний набір хромосом.

ЕМБРІОГЕНЕЗ

- Ембріогенез — період внутрішньоутробного розвитку зародка людини і тварини, який починається з моменту запліднення, супроводжується формуванням і розвитком усіх тканин, органів, систем і плоду в цілому, здатного до самостійної життєдіяльності, і закінчується народженням дитини.

*пренатальний
період*

```
graph TD; A[пренатальний період] --> B[початковий – ранній ембріон – концептус (1-я тиждень)]; B --> C[ембріональний – embryo (2-8 тиждень), органогенез серцебиття на 21 день]; C --> D[плодовий – fetus (до кінця вагітності), плацентація, дифференціація тканинних структур];
```

початковий – ранній
ембріон – концептус
(1-я тиждень)

ембріональний – embryo (2-8 тиждень),
органогенез
серцебиття на 21 день

плодовий – fetus
(до кінця вагітності),
плацентація, дифференціація
тканинних структур

початковий період

```
graph TD; A[початковий період] --> B[зігота — початок синтезу ДНК]; B --> C[дроблення — початок синтезу всіх видів РНК]; C --> D[морула — клітини тотіпотентні]; D --> E[бластоциста — втрата тотіпотентності, клітини детерміновані до утворення зародкових або везародкових структур]; E --> F[гаструла — наявність зародкових листків і стовбурових клітин];
```

зігота — початок синтезу ДНК

дроблення — початок синтезу
всіх видів РНК

морула — клітини тотіпотентні

бластоциста — втрата тотіпотентності,
клітини детерміновані до утворення
зародкових або везародкових структур

гаструла — наявність зародкових
листків і стовбурових клітин

- **Тотипотентність** (від лат. totus — весь, цілий і potentia — сила), здатність окремих клітин в процесі ралізації заключеній в них генетичній інформації не тільки до диференціювання, але і до розвитку в цілий організм.

В процесі ембріогенезу виділяють наступні стадії:

- I. запліднення;
- II. дроблення і утворення бластули;
- III. а) імплантація
б) гастреляція і диференціювання зародкових листків;
- IV. утворення зачатків тканин (гістогенез);
- V. утворення органів (органогенез);
- VI. утворення систем органів (системогенез) плоду.

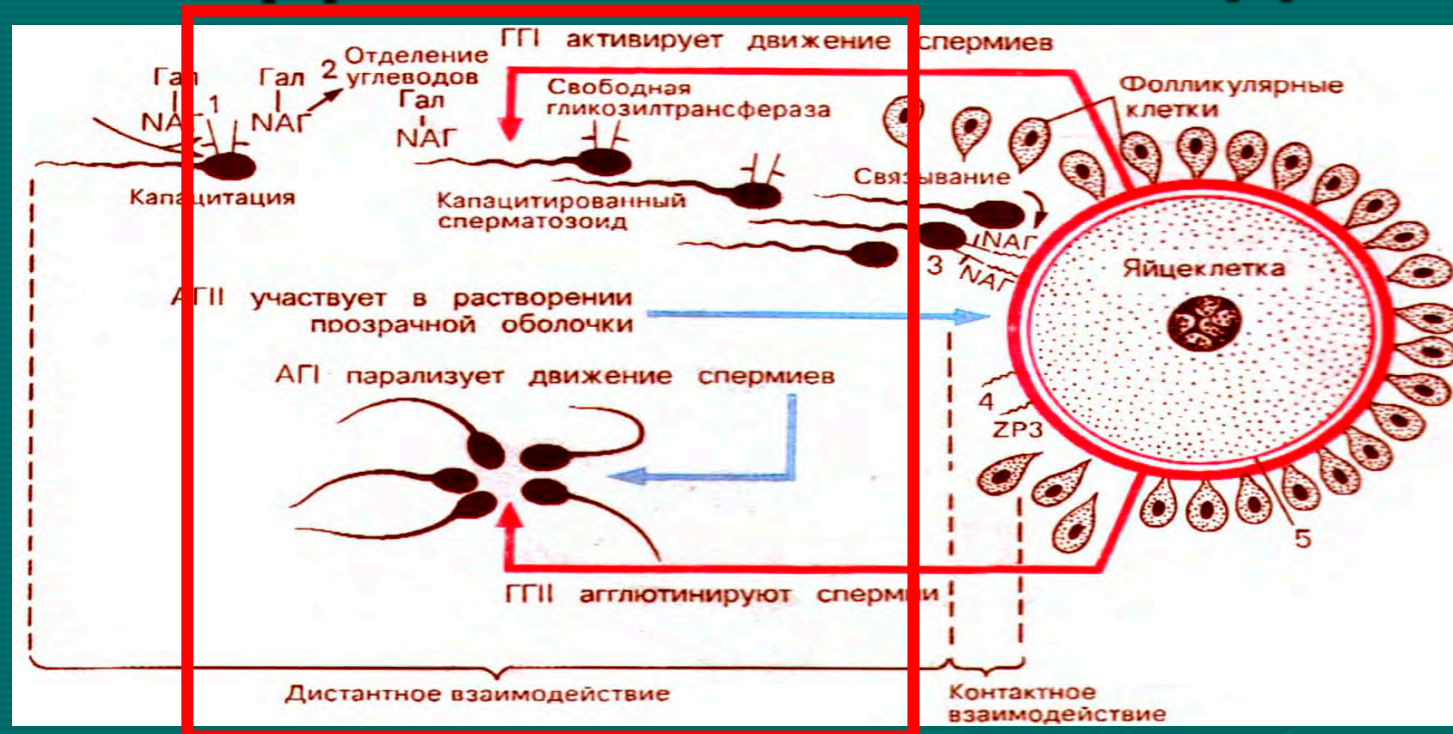
I. Запліднення (fertilisatio)

- Здатність сперматозоїда до запліднення називається капацитацією, вона набувається поступово під час руху сперматозоїдів по репродуктивному тракту жінки.
- **Капацитація** — процес активації сперміїв, який відбувається в яйцеводі під впливом слизового секрету його залозистих клітин. В цьому процесі велику роль відіграють гормональні фактори (прогестерон — гормон жовтого тіла).

Фази запліднення:

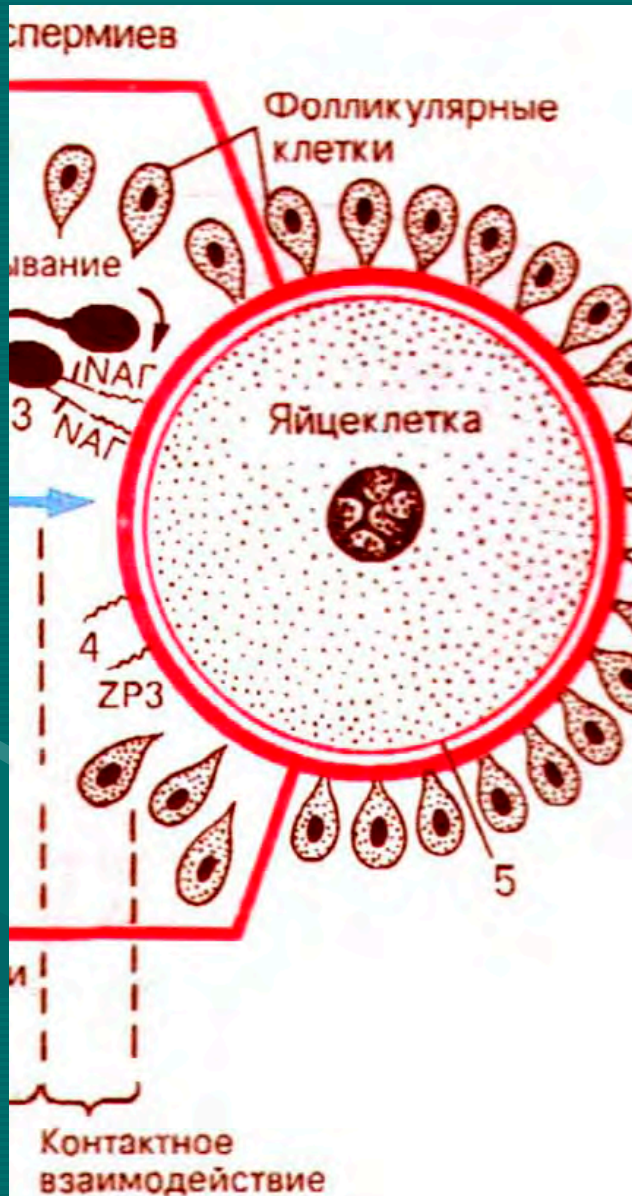
1. Дистантна взаємодія.
2. Контактна взаємодія.
3. Пенетрація сперматозоїда в яйцеклітину.

1. Дистантна взаємодія



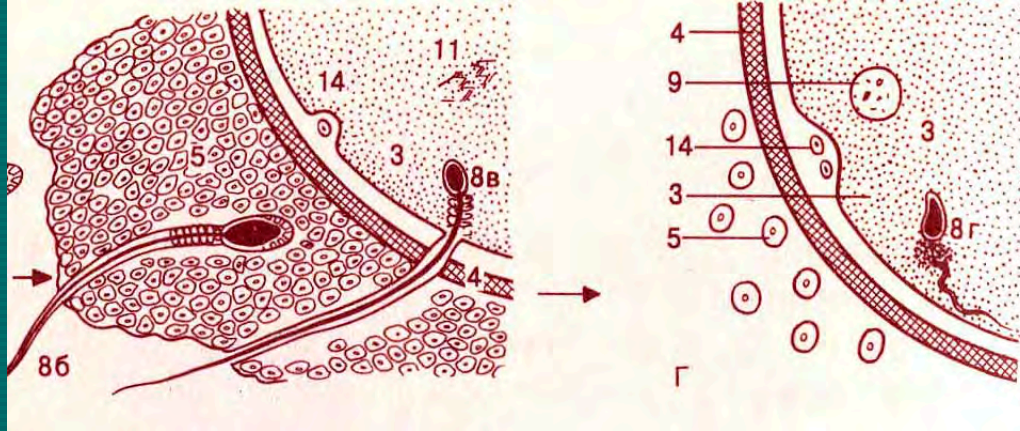
1. Забезпечується **хемотаксисом** і **реотаксисом** – сукупність неспецифічних факторів, які сприяють у можливості зіштовхнення статевих клітин і **капацитації**.
- Хімічні сполуки: **гамони** — жіночі **гіногамони**; чоловічі — **андрогамони**.

2. Контактна взаємодія

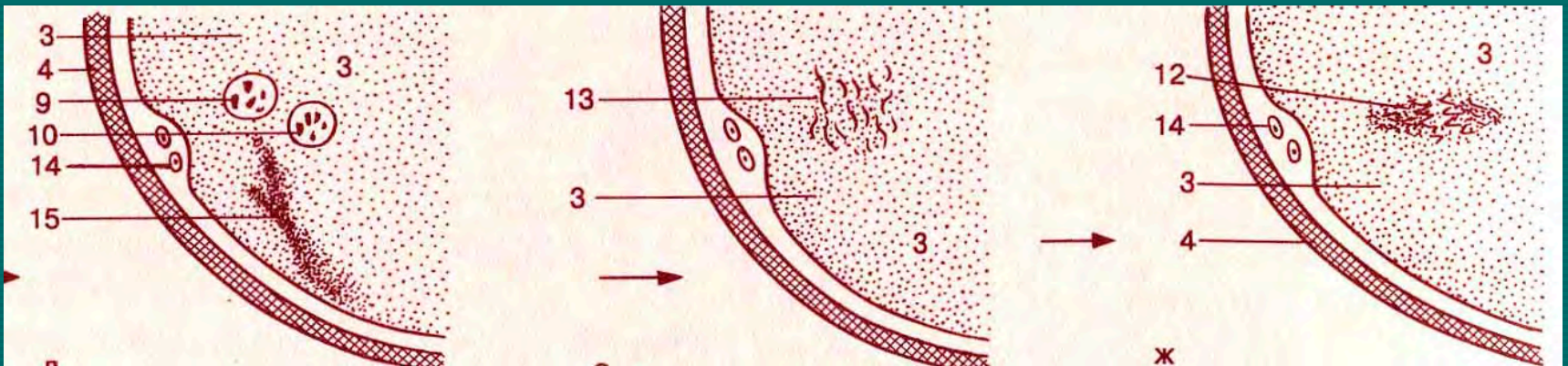


- **Акросомальна реакція.** При якій із акросоми виділяються ферменти **гіалуронидаза** і **трипсин**, які розчиняють контакти між фолікулярними клітинами зернистої зони. Це явище називається **денудацією** (оголення) овоцита.
- Плазматичні мембрани в місці контакту статевих клітин зливаються і утворюються **плазмогонія** — об'єднання цитоплазми обох гамет. Ферменти, які виділяються із акросоми руйнують променисту зону, і розчиняють глікозаміноглікани вторинної (блискучої) оболонки яйцеклітини.

3. Пенетрація сперматозоїда в яйцеклітину



- В овоплазму проникає голівка і проміжна частина хвостового відділу сперматозоїда, що приводить до ущільнення периферійної частини овоплазми і утворення оболонки запліднення (**кортикальна реакція**).
- **Кортикальна реакція є одним із механізмів, які запобігають проникненню інших сперматозоїдів у яйцеклітину.**



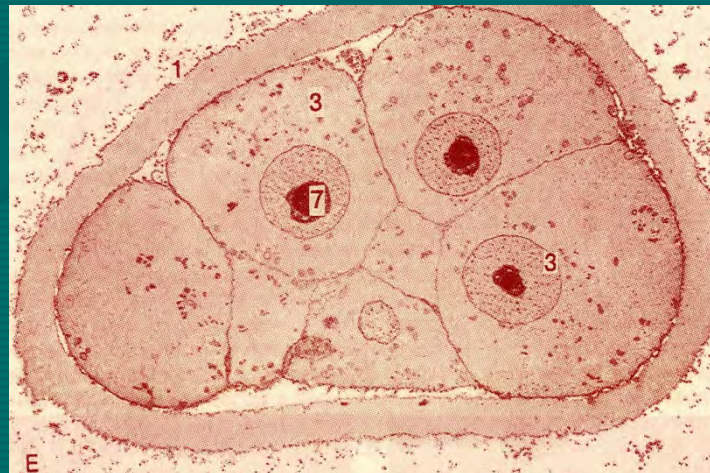
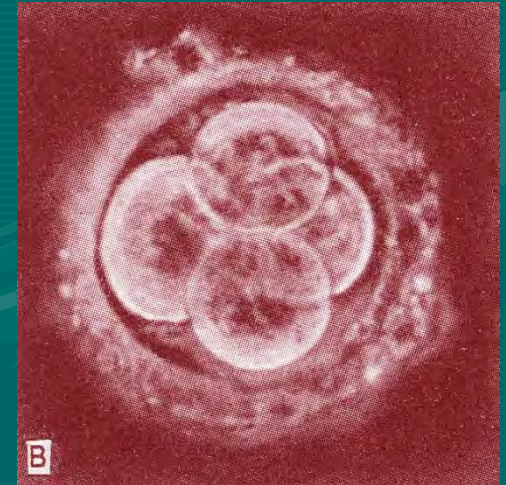
- Голівка сперматозоїда після проникнення робить поворот на 180° , ядро набухає, округляється, хроматин розрихляється і воно перетворюється в **чоловічий пронуклеус**.
- Ядро яйцеклітини перетворюється в **жіночий пронуклеус**. Вони зближаються і взаємодіють, в результаті чого відбувається **спіралізація хромосом** і утворення метафазної пластинки з двох гаплоїдних пронуклеусів.
- Об'єднання двох пронуклеусів називається **синкаріоном** (sin — зв'язок, karyon — ядро).

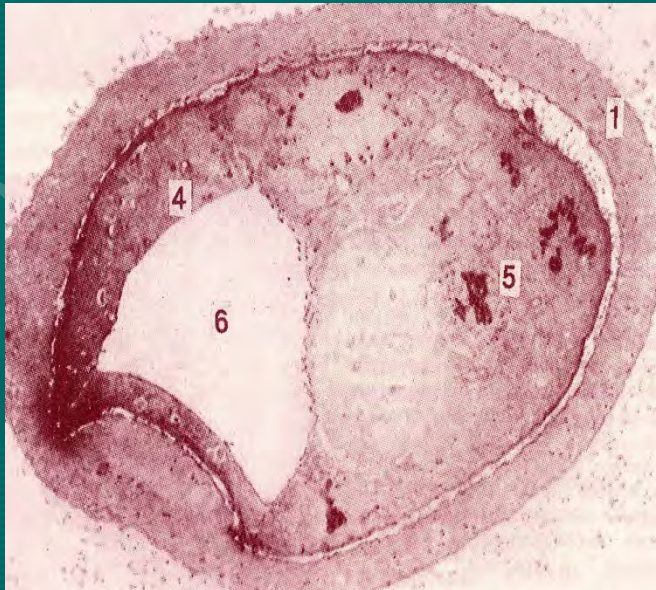
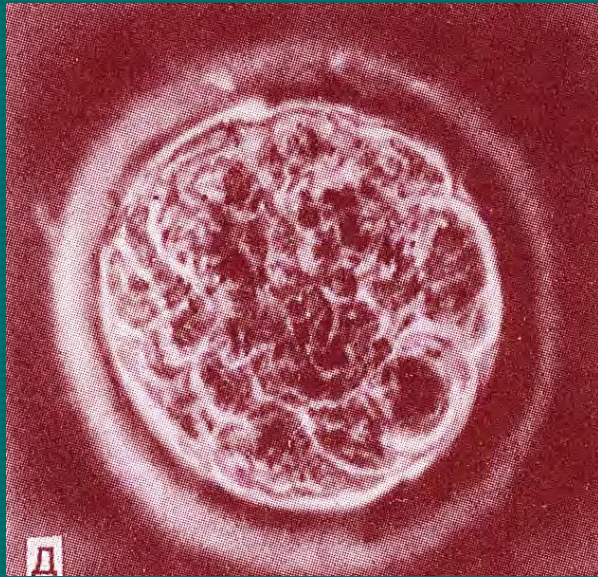


- Паралельно відбувається розподіл цитоплазматичного матеріалу зиготи з утворенням зон підвищеної концентрації жовткових і пігментних гранул. Це явище називається **овоплазматична сегрегація**. Під час подальшого розвитку кожна ділянка заплідненої яйцеклітини дає початок тієї чи іншої частини організму. Ці ділянки цитоплазми зиготи називаються **презумптивними зонами**.
- **Таким чином, утворюється зигота, набуваючи гени, успадковані від обох батьків.**

II. Дроблення (**fissio**) Період 1-6 доба.

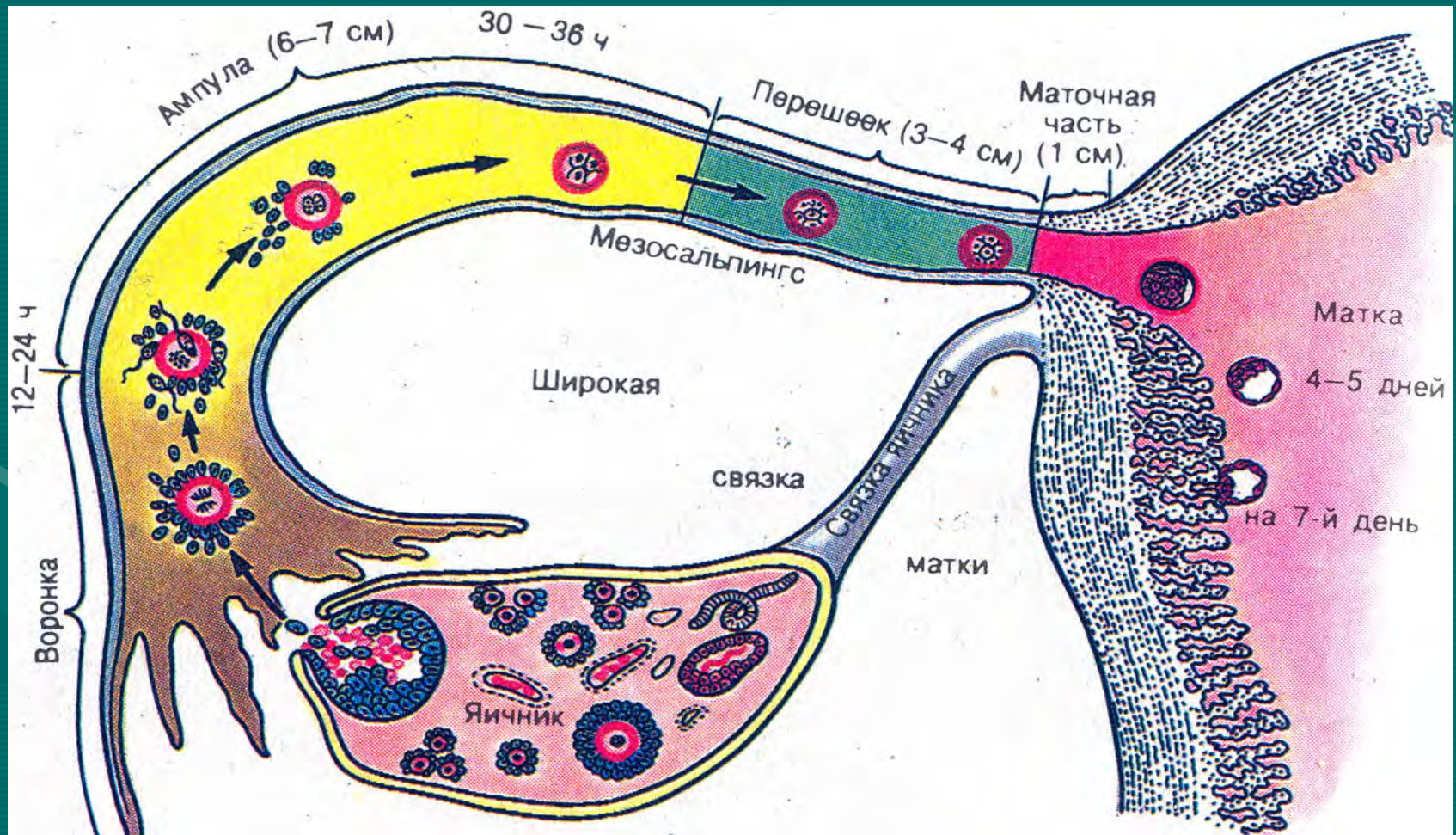
- **Дроблення** — послідовне мітотичне ділення зиготи на клітини **бластомери** (від гр. blastos — зародок, meros- частина).



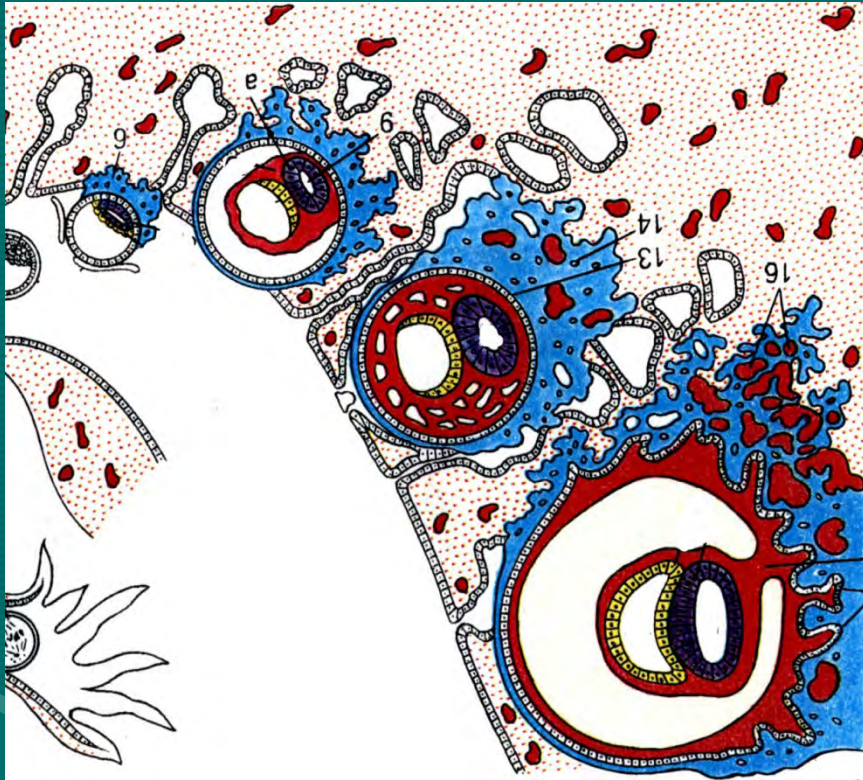


- Зигота при діленні перетворюється на багатоклітинний організм, в якому гальмується біосинтез білка, і з кожним діленням клітини, зиготи зменшуються до того часу, поки не досягнуть розмірів соматичних клітин, притаманних даному виду.
- В результаті дроблення утворюється багатоклітинний зародок у вигляді :
- **Морули (50-60 годин)** — компактне щільне скупчення бластомерів у вигляді тутової ягоди (16-32).
- **Бластули** — в центральній частині утворюється порожнина (6), яка заповнена рідиною — бластоцель.
- Зародок перетворюється на **бластоцисту (3-4 доба)** — зародковий пухирець.
- Має стінку — **бластодерму** (1), побудовану із **трофобласта** (4). Бластодерма має дах, утворену дробленням анімального полюса, і дно, утворене із вегетативного полюса, між ними розташована крайова зона
- ембріобласт (5).

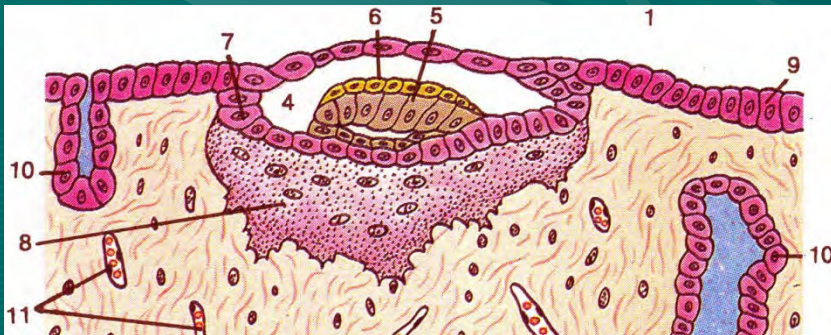
Схема міграції і співвідношення зародка, який дробиться в матковій трубі і матці



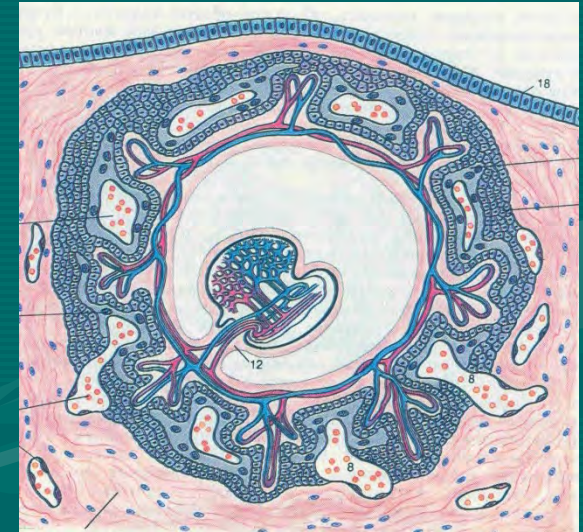
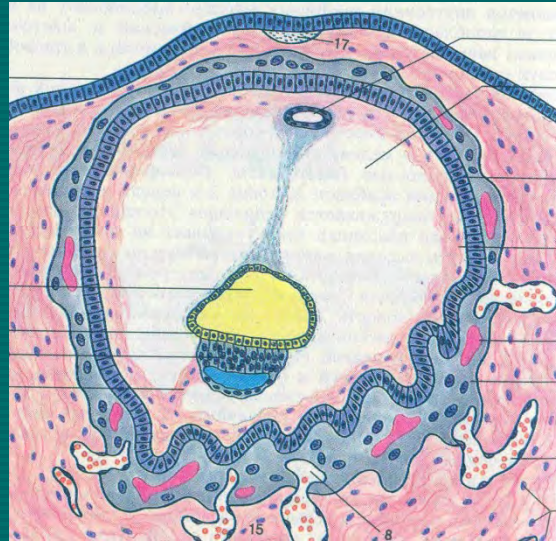
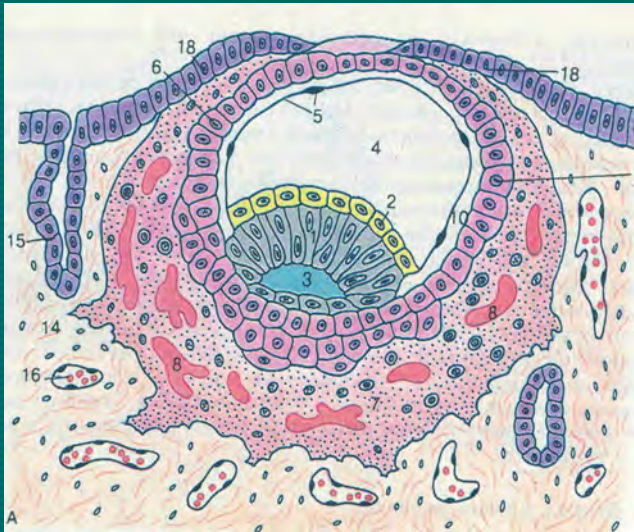
III. a) Імплантація (implantatio)



- Адгезія (прилипання)
- Інвазія (занурення)
- Переміщення зародка в слизову оболонку матки



III. б) Гаструляція (gastrulatio)



- **Гаструляція** — період ембріогенезу, який супроводжується утворенням зародкових листків: **ектодерми, ентодерми, мезодерми**, а сам зародок набуває тришарової будови.
- Зародкові листки розташовуються шарами:
- ззовні - ектодерма;
- в середині - ентодерма;
- між ними - хорда і мезодерма.

Гастреляція

- Гастреляція у людини відбувається в період з 7 по 17 доби пренатального онтогенезу і складається із 2-х поступових фаз:
- **I фаза** проходить з 7 до 14 добу і заключається в утворенні зовнішнього (ектодерми) и внутрішнього (ендодерми) зародкових листків.
- В результаті **делямінації** (розщеплення) від зародкового вузлика відділяється шар клітин, обернених в порожнину бластоцисти — первинна ендодерма (гіпобласт).

- Одночасно серед клітин зародкового вузлика під гіпобластом відбувається **процес кавітації** — внаслідок нагромадження рідини в центрі вузлика виникає порожнина, а клітини, які оточують її, набуваючи епітеліоподібну форму (**утворюється амніотичний пухирець**).
- Протилежні краї первинної ентодерми підгортається донизу і, зростаючись, утворюють **жовтковий пухирець**.

- Частини обох пухирців, які прилягають один до одного (дно амніотичного і дах жовткового) **утворюють зародковий пупок** або ембріональний диск (із цього утворення формується тіло зародка).
- Паралельно з формуванням цих пухирців із зародкового вузлика, починаючи з 8 доби, відбувається виселення клітин позазародкової мезодерми, яка **формує хоріон і амніотичну ніжку, яка є основою майбутньої пуповини.**

- **II фаза** відбувається з 15 до 17 доби, і заключається в **утворенні зародкової мезодерми**.
- Реалізується шляхом іміграції клітин первинної ектодерми в просторі між двома зародковими листками. Формування її відбувається шляхом утворення середнього потовщення передньої полоски і первинного вузлика. Простір між зародковими листками заповнює ембріональна сполучна тканина — мезенхіма.

- Джерелом утворення мезенхіми є мезодерма і більшою мірою екто- і ендодерма.
- Тому розрізняють — ендомезенхіму, яка розвивається з ендомезодерми, і ектормезенхіму ектодермального походження.
- Морфологічно відмінностей між ними немає, але вони дають початок різним структурам:
- ендомезенхіма — тканинам внутрішнього середовища;
- ектормезенхіма — слуховим кісточкам, сполучним тканинам голови.

- Виселення клітин із зони первинного вузлика призводить до формування осьової струни зародка — **хорди**. В стінці жовткового мішка під кінець другого тиждня утворюються кров'яні островці і зачатки первинних кровоносних судин. В амніотичну ніжку задньої часті кишкової ентодерми проростають пальцевидні відростки — **алантоїс**. Судини жовткового мішка проростають в стінку алантоїса і ворсинки хоріона, які омиває материнська кров. Сформований в результаті цих процесів алантохоріон забезпечує трофіку і дихання плоду на даному етапі.

Гістоорганогенез

- Гістоорганогенез — процес закладки і формування тканин органів і систем органів в ембріональному періоді в результаті цілого ряду послідовних етапів: **індукції, детермінації, розмноження, міграції, росту клітин, міжклітинних взаємодій і загибелі клітин.**
- **Індукція** — вплив організуючих факторів одних ділянок зародка на інші, в результаті якого визначається подальший розвиток органів і тканин.

- **Організуючий фактор** (індуктор) — це певна ділянка (пункт) зародка, який впливає на інші ділянки зародка і визначається подальший напрямок його розвиток. Такими **індукторами можуть бути білки, нуклеопротейди, стероїди**. Організуючі фактори можуть бути I і II порядку.
- Наприклад: організатор, який є в дорсальній губі бластопора, індукує ділянку ектодерми і зумовлює її диференціацію в нервову пластинку. Це організатор I порядку. В свою чергу в нервовій пластинці виникає організатор II порядку, який сприяє перетворенню ділянки нервової трубки в очний.

- **Детермінація** — визначення подальшого шляху розвитку клітин на генетичній основі внаслідок блокування окремих компонентів генома.
- **Детермінація** — основа процесів диференціації.
- Разрізняють 4 основних види диференціації:
 1. **Оотипічна** — когда вихідний матеріал представлений презумптивними (очікуваними) ділянками цитоплазми зиготи.
 2. **Бластомерна** — в період бластули.
 3. **Зачаткова** — характеризується появою окремих діляноу зародкових листків (стадія ранньої гаструляції).
 4. **Гістогенетична** — характеризується появою в межах одного зародкового листка зачатків різних тканин.

Розмноження клітин

- В основі розмноження клітин лежать різні програми роботи метаболічного апарату клітини — аутосинтетична діяльність і гетеросинтетична. При аутосинтетичній діяльності метаболізм клітин направлений на посилення процесів репродукції — збільшення кількості клітин.
Гетеросинтетична — направлена на формування специфічних структур, або синтез і виділення специфічних продуктів.

- Тканини діляться на 3 типи:
- **Стаціонарні** — це системи тканин, у яких вік клітин відповідає віку організма (нейроцити).
- **Ті які відновлюються** — кількісна сталість клітинного складу таких тканин досяється за рахунок збалансованих співвідношень клітин, які гинуть і утворюються.
- **Ті які ростуть** — це системи, які характеризуються постійним ростом клітин.

- Процес відновлення структури біологічного об'єкту після його руйнування називається **регенерацією**. В залежності від рівня організації регенерації буває:

1. клітинна;
2. тканинна;
3. органна.

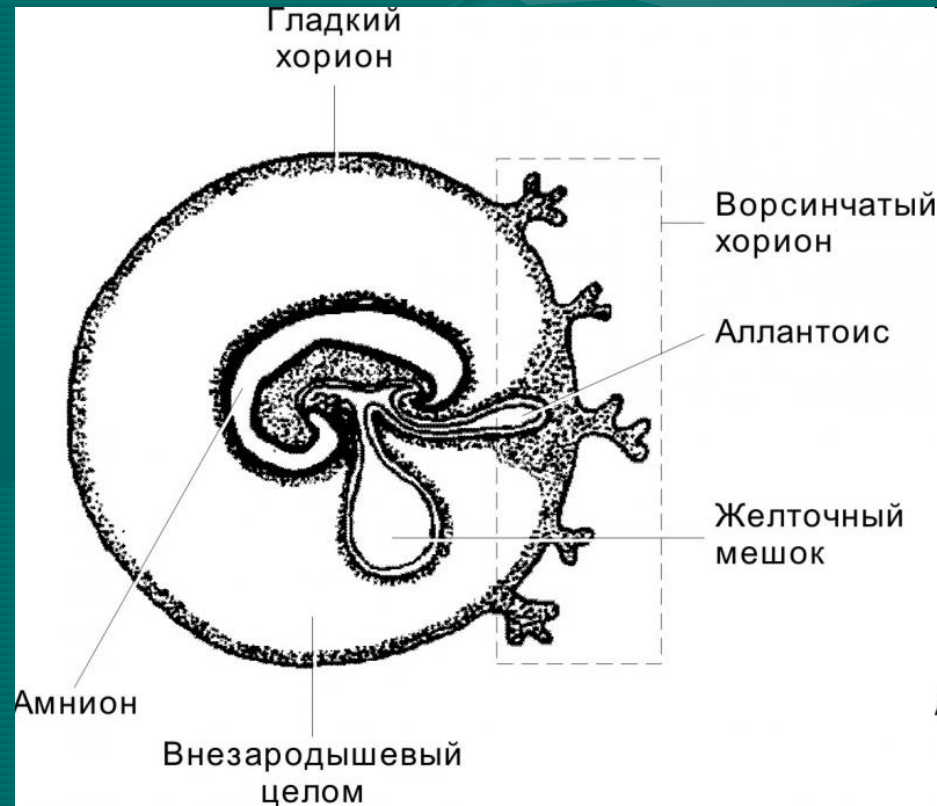
- В залежності від стану тканин, органів регенерація ділиться на:

1. **фізіологічну**, яка відбувається постійно в здоровому організмі;
2. **репаративну**, яка відбувається після травматизації.

- **Міграція** — це активно масове морфогенетичне переміщення клітин із одної частини зародка в другу, результатом якого є формування тканин і органів.
- **Ріст** — процес формування, розвитку і організації клітин тварини або людини внаслідок цілого ряду складних перетворень, які відбуваються від моменту ділення і до наступного ділення.
- **Взаємодія клітин** — провідне значення для прогресуючої диференціації клітин ембріональних зачатків мають процеси взаємодії між клітинами різних зачатків і їх однотиповими клітинами одного і того ж самого зачатка.

ПОНЯТТЯ ПРО ПРОВІЗОРНІ ОРГАНИ ТА ЇХНЮ БУДОВУ

- **Провізорні органи** — тимчасові органи, які розвиваються в процесі ембріогенезу, поза тілом зародка, і виконує функції, що забезпечують ріст і розвиток самого зародка.
- До них відносяться:
 1. жовтковий мішок;
 2. амніон;
 3. серозна оболонка;
 4. алантоїс;
 5. хоріон;
 6. плацента.



ЖОВТКОВИЙ МІШОК

- **ЖОВТКОВИЙ МІШОК** — представляє собою пухирець, який зв'язаний з кишковою трубкою, стінка якого всередині вкрита епітелієм, а ззовні утворена сполучною тканиною.
- Формування його відбувається на стадії ранньої гастрული, коли на внутрішньому зародковому листку можна виділити зародкову (кишкову) ентодерму і, розташовану по периферії диска, позазародкову жовткову ектодерму. Після формування тулубової складки, жовтковий мішок залишається зв'язаним з кишковою трубкою.
- **Функції:**
 1. трофічна;
 2. кровотворна (7-8 тиждень).

Амніон

- **Амніон** — суцільна оболонка, яка розташована навколо плоду і приймає участь в продукції навколоплідних вод і складаються з двох частин: амніотичної, зверненої до зародка, і зовнішньої — серозної.
- Складки, які нарастають на зародок, з'єднуються, і обидва листки — ектодерма і прилягаюча до неї парієтальна мезодерма зростаються з одноіменними листками протилежної сторони. Із двох листків складок утворюються дві оболонки — амніотична (водна) і серозна — зовнішня.
- Рідина, яка виробляється клітинами ектодерми амніотичної оболонки, містить білки, вуглеводи і забезпечує вільний розвиток зародка, його амортизацію від можливих пошкоджень.
- **Функції:**
 1. забезпечення вільного розвитку зародка,
 2. захист від можливих механічних пошкоджень.

Серозна оболонка

- Серозна оболонка утворюється одночасно із амніотичною, **приймає участь у забезпеченні ембріона киснем**, що дозволяє розглядати її, як провізорний орган дихання.

Алантаїс

- **Алантаїс** починає свій розвиток в каудальному відділі зародка, у вигляді виросту вентральної стінки задньої кишки, утворених ентодермою і вісцеральним листком мезодерми.
- Проксимальна частина алантаїса розташована впродовж жовткової ніжки, а дистальна, розростається, і вростає в щілину, між амніоном і серозною оболонкою.
- **Це орган газообміну і виділення: по судинам, які утворені в мезодермі алантаїса, відбувається постачання кисню; в алантаїс виділяються продукти обміну.**
- В останній час встановлено, що на ранніх етапах онтогенез людини алантаїс виконує **функцію аналога сумки Фабриціуса, тобто виконує функцію центрального органу гемоцитопоеза**. Після 2 місяця ембриогенезу алантаїс редукується.

Хоріон

- **Хоріон** — ворсинчата оболонка, розвивається з трофобласту і позазародкової мезодерми. На самому початку трофобласт представлений оболонкою з первинними ворсинками, через які після імплантації зародка встановлюється зв'язок з організмом матері. На 2-3 тиж розвитку з'являється позародкова мезодерма, яка проростає до трофобласта і разом з ним утворює вторинні епітеліомезенхімальні ворсинки. Після цього трофобласт перетворюється на хоріон, або ворсинчату оболонку.
- Занурюючись в слизову оболонку матки, хоріон утворює разом з нею плаценту.

Плацента

- **Плацента** — це орган, який забезпечує постійний зв'язок між плодом і організмом матері.
- Розвиток плаценти починається на 3-му тиж., коли у вторинні епітеліомезенхімальні ворсини починають вростати судини і утворюються третинні ворсинки. В подальшому (6-8 тиж) навколо судин диференціюються макрофаги, фібробласти, колагенові волокна. Формування колагенових волокон в ворсинах співпадає з посиленням протеолітичної активності трофобластичного епітелію (цитотрофобласта) і його похідного (синцитіотрофобласта).

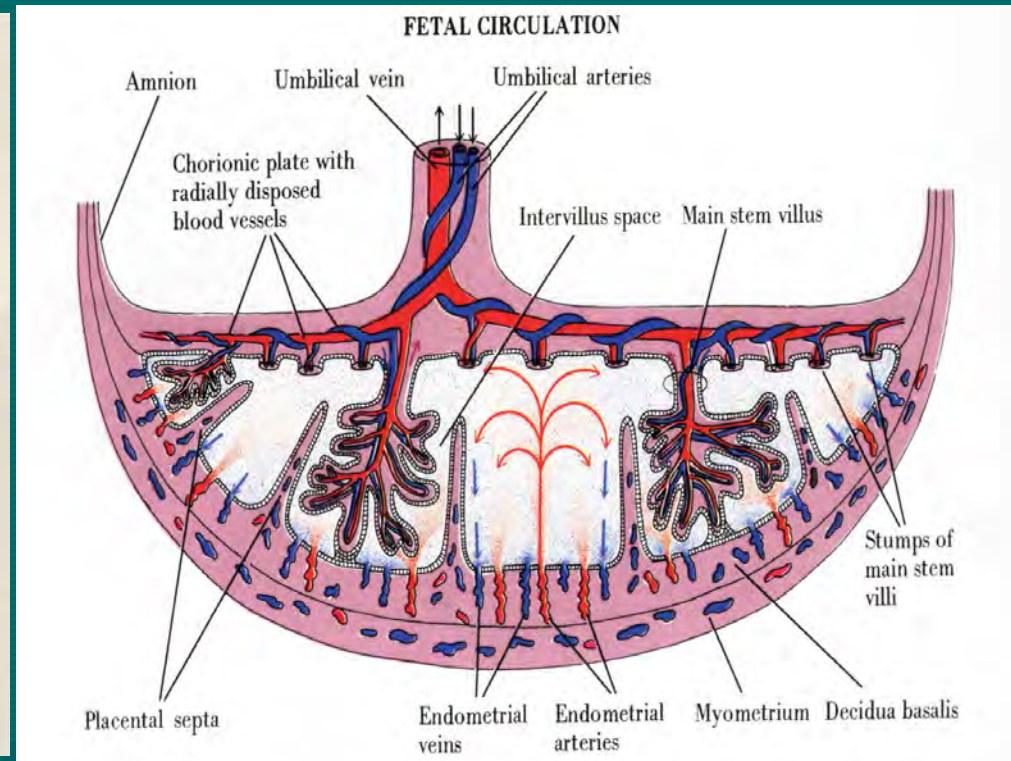
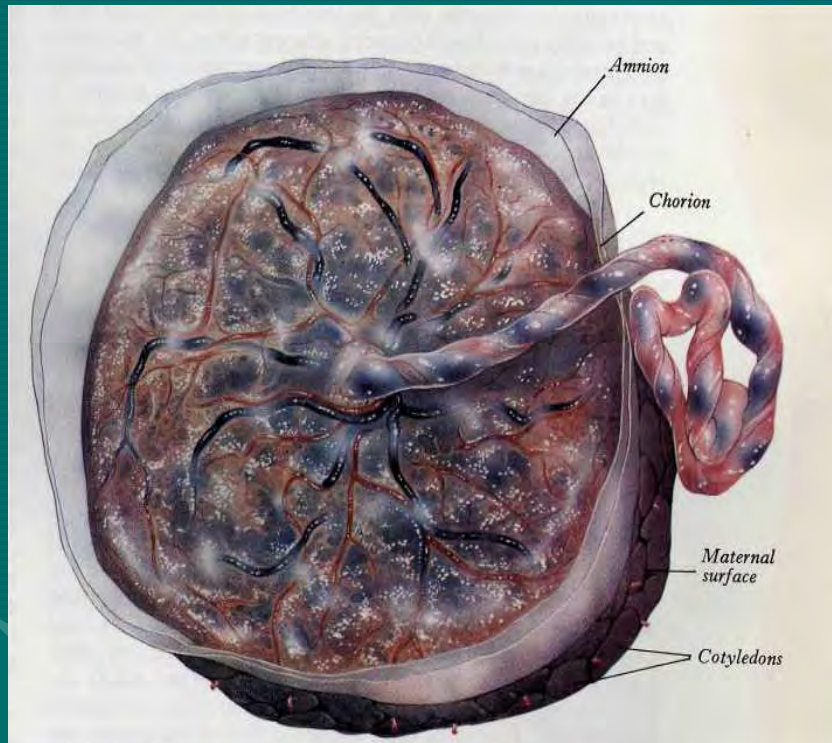
- З розвитком плаценти відбувається руйнування слизової оболонки матки і зміною **гістіотрофного** харчування на **гематотрофне**. Це означає, що ворсини хоріона омиваються кров'ю матері, яка вилілась із зруйнованих судин ендометрію в лакуни.
- Плацента має дві частини:
 1. материнську;
 2. плодну (зародкову).
- **Материнська частина плаценти** — утворена слизовою оболонкою матки в ділянці вrostання в неї ворсинок хоріона плоду, це так звана основна відпадна оболонка (децидуальна). Окрім цього в складі ендометрію матки вагітних розрізняють вільну від вrostання хоріональних ворсинок — пристінкову відпадну оболонку, а також сумочну відпадну оболонку, яка відокремлює зародок від порожнини матки.

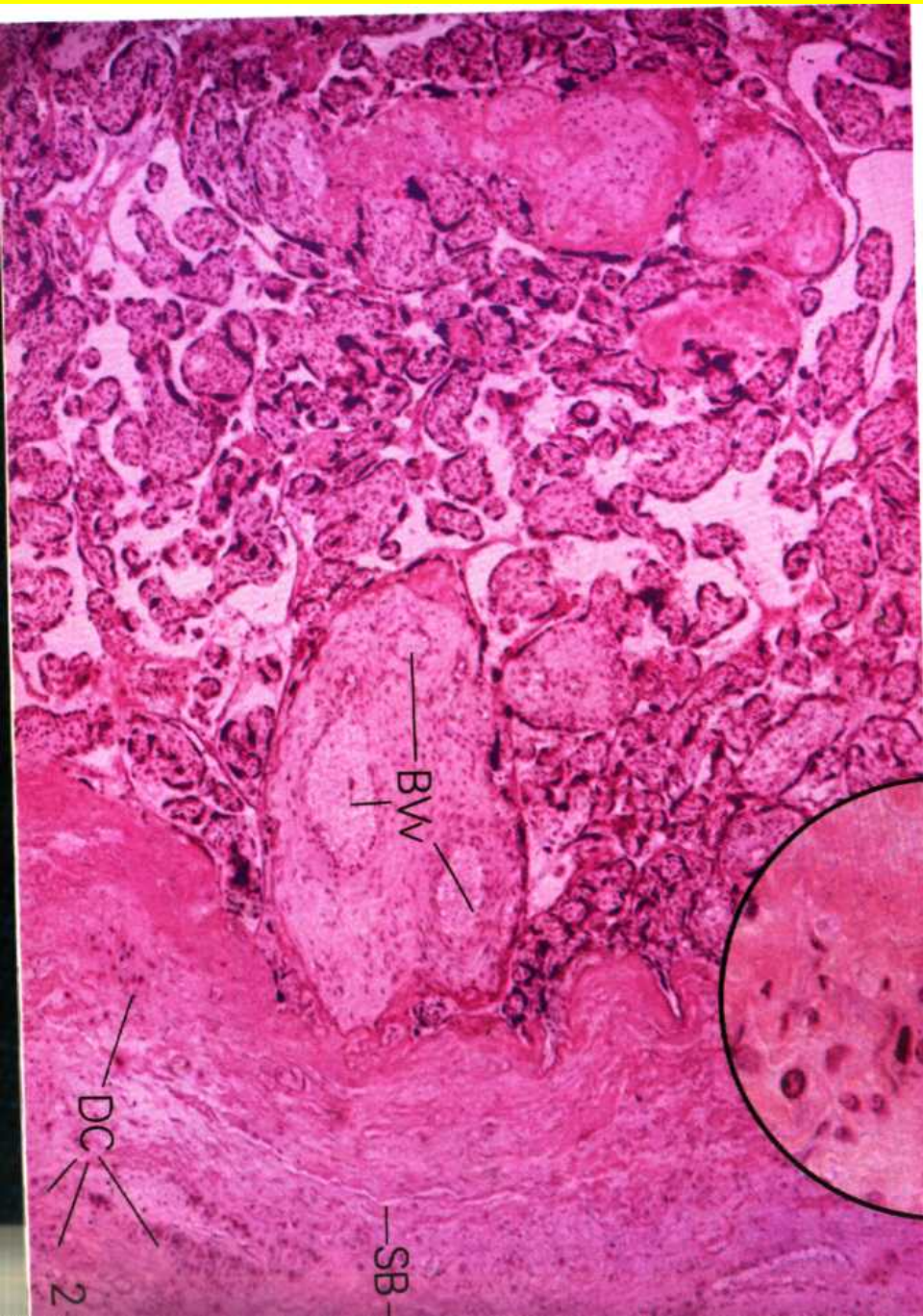
- **Плодова частина плаценти** утворена ворсинчатим хоріоном. Виділяють два види хоріону:
 1. розгалуджений хоріон;
 2. гладкий хоріон.
- **Розгалуджений хоріон**, ворсинки якого вросли в ендометрій на ділянці децидуальної оболонки.
- **Гладкий хоріон** — місце контакту трофобласта з сумковою відпадною оболонкою.
- Процес формування плаценти людини найбільш інтенсивно відбувається протягом 3-6 тиж эмбріонального розвитку.
- За будовою у ссавців розрізняють 4 типи плаценти:
 1. епітеліохоріальну;
 2. десмохоріальну;
 3. ендотеліохоріальну;
 4. гемохоріальну.

- Плацента людини відноситься до дископодібної гемохоріальної ворсинчатої плаценти.
- Структурною одиницею якої є **котиледон** — це відповідає одній розгалудженій стовбуровій ворсинці. Стовбурова або якорна ворсинка представляє собою великий вирост хоріальної пластинки, щільно зрощеної з децидуальною оболонкою, від бічної поверхні якого відходять численні розгалужені гілочки дрібніших хоріальних ворсин.

- Плацента людини в своєму складі має 200 котиледонів. Вони відмежовані один від одного сполучнотканинними перетинками — **септами**, по яким проходять артеріальні судини, які несуть збагачену киснем і поживними речовинами кров до лакун плаценти. В лакун широкими отворами відкриваються лакунарні вени, по яким материнська кров відтікає з плаценти.
- Стінка лакуни утворена сполучною тканиною ендометрія, яка вкрита нашаруваннями аморфної субстанції — фібриноїдом Рора.
- Та частина децидуальної оболонки, яка розташована між розгалудженим і гладким хоріоном, щільно зростається з ним, формее так звану замикальну пластинку, яка перешкоджає витіканню крові в порожнину матки.

Планта





Гемоплацентарний бар'єр

- **Гемоплацентарний бар'єр** — це бар'єр, який відмежовує кров матері від крові плоду. Він складається із епітеліоцитів і базальної мембрани гемокапілярів хоріальних ворсинок, збагаченої макрофагами і фібробластами сполучну тканину, яка оточує мікроциркуляторне русло, базальну мембрану хоріальних ворсин, шару синцитіотрофобласта, а також розташованого на поверхні останнього фібриноїда Ланганса.

Функції плаценти:

1. трофічна;
2. видільна;
3. депонуюча;
4. ендокринна;
5. дихальна;
6. захисна.

Пуповина

- **Пуповина** — утворений сполучною тканиною канатик, в якому проходять магістральні судини — дві артерії і одна вена, які забезпечують кровопостачання між плодом і плацентою.
- В складі пуповини, окрім судин, входять залишки жовткового стебельця, алантоїса.
- В основі пуповини лежить слизова сполучна тканина — так звані Вартонові драгли, які містять велику кількість гіалуронової кислоти. Остання забезпечує тургор пупкового канатика. Із клітинних елементів в складі пупкового канатика знаходять тканинні базофіли і клітини Кащенко-Гофбауера, які забезпечують захист плоду від внутрішньоматкової інфекції.

КРИТИЧНІ ПЕРІОДИ РОЗВИТКУ

- Критичні періоди розвитку — це періоди найбільшої чутливості статевих клітин, які розвиваються (прогенез) і зародку (ембріогенез) до дії несприятливих факторів.
- Російським ембріологом Светловим П. Г. в 1960 г. була сформульована і експериментально доведена теорія критичних періодів розвитку. Сутність даної теорії полягає на тому, що кожний етап розвитку зародка в цілому і його окремих органів починається з відносно короткого періоду якісно нової перебудови, яка супроводжується детермінацією, пролиферацією і диференціюванням клітин. В цей період ембріон найбільш чутливий до дії пошкоджуючих агентів.
- **Такими періодами є в:**
 1. прогенезі — сперматогенез і овогенез;
 2. ембріогенезі — запліднення, імплантація (6-8 доба), плацентація і розвиток осьових зачатків (3-ій, 8-ий тижд), період посиленого розвитку головного мозку (15-20 тижд), період формування основних функціональних систем організму (20-24 тижд), процес пологів;
 3. постнатальному онтогенезі — період немовлят (до 1 року), період статевого дозрівання (11-16 років).

Перелік питань до дискусії

1. Людина народилася у «сорочці». Про яку сорочку йде мова у прислів'ї та яке джерело розвитку епітелію, який її вистеляє?
2. У зародка людини реєструється процес відокремлення його тіла від провізорних органів. Утворення якої структури приводить до цього та який вік зародка?
3. Під час розвитку людини утворюється жовтковий мішок, який містить мало жовтка. Яку функцію виконує цей орган?
4. Дитині на перших місяцях життя властивий імунітет до інфекційних захворювань. Чим визначається імунітет новонародженого?

Список літератури

1. Гістологія, цитологія. ембріологія. / За ред. О.Д. Луцика, Ю.Б.Чайковського // Підручник. Вінниця «Нова книга», - 2018. – 591 с.
2. Афанасьев Ю.И. Гистология / Под ред. Ю.И.Афанасьева, Н.А.Юриной // -М.:Медицина, - 1983,1989,1999, 2012.
3. Быков В.Л. Цитология и общая гистология / В.Л. Быков // - Санкт-Петербург, - 1999.
4. Барінов Е. Ф. Цитологія і загальна ембріологія. / Під ред. Е.Ф.Барінова, Ю.Б.Чайковського // Навчальний посібник. Київ, ВСВ «Медицина», - 2010.- 216 с.
5. Волков К. С. Ультраструктура клітин і тканин / К.С. Волков, Н.В. Пасечко // Атлас. Тернопіль. Укрмедкнига, -1997.- 93 с.
6. Луцик О. Д. Гістологія людини // О.Д. Луцик, А.Й. Іванова, К.С. Кабак, Ю.Б. Чайковський // Підручник. Київ „Книга-плюс”, - 2010. – 582 с. 106
7. Чайковський Ю.Б. Гістологія, цитологія та ембріологія / Ю.Б. Чайковський, Л.М. Сокурєнко // Атлас для самостійної роботи студентів. Луцьк, - 2006.- 152 с.

- **ШЕПІТЬКО Володимир Іванович**
- **0505923182**
- **svi.umsa@gmail.com**



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

