

БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ОРГАНІЗМІВ

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: 222 – «МЕДИЦИНА» (МАГІСТРИ)

ПЛАН

- 1. Етапи онтогенезу**
- 2. Ембріогенез людини**
- 3. Дроблення. Типи дроблення**
- 4. Гастрюляція та її механізми**
- 5. Гісто- та органогенез**
- 6. Критичні періоди онтогенезу людини**

ЕТАПИ ОНТОГЕНЕЗУ

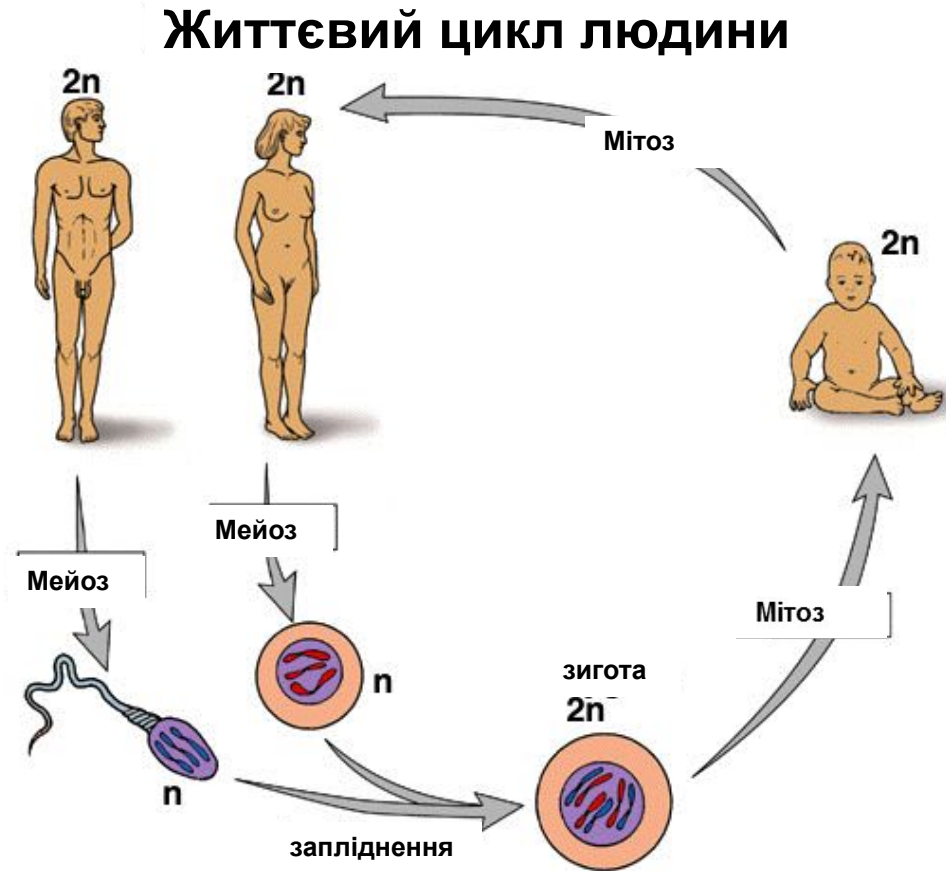
ОНТОГЕНЕЗ – індивідуальний розвиток організму

ЕТАПИ ОНТОГЕНЕЗУ

організмів, які розмножуються статево:

1. Ембріональний (ембріогенез, пренатальний) – період розвитку зародка, починається від запліднення та завершується при народженні

2. Постембріональний (постнатальний) – період розвитку організму в часі від завершення ембріонального періоду до смерті



n – гаплоїдний набір хромосом

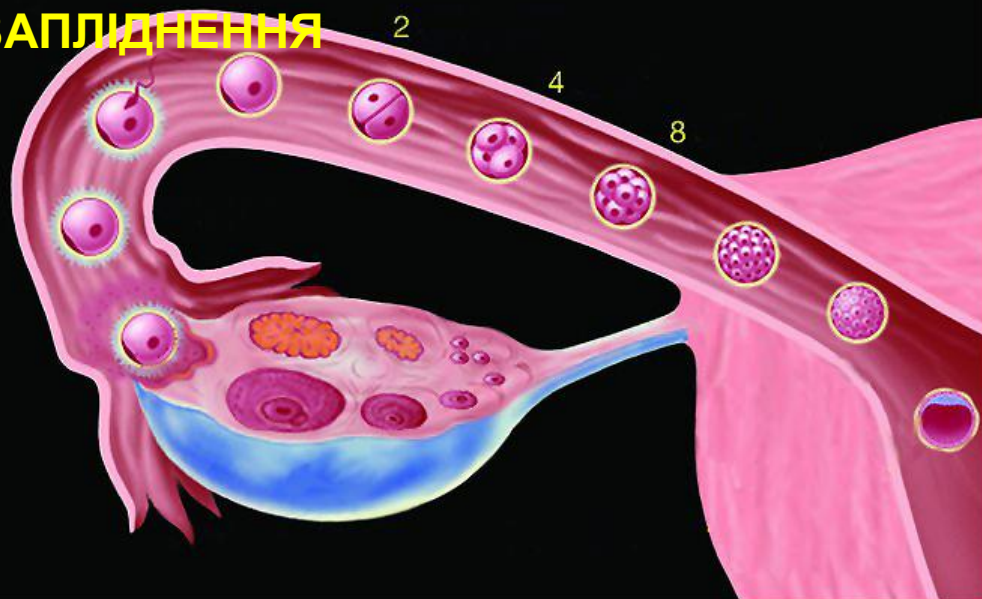
ЕМБРІОГЕНЕЗ ЛЮДИНИ

Передзародковий період онтогенезу людини включає гаметогенез (формування первинних статевих клітин і гамет) та запліднення

Періоди ембріогенезу у людини

ПЕРІОД	НАЗВА СТАДІЇ РОЗВИТКУ	ПРОЦЕСИ
ВНУТРИШНЬОУТРОБНИЙ - початковий (1-й тиждень)	Зигота Морула Бластула	Дроблення
- зародковий (з 2-го тижня)	Гастрюла Ембріон	Гастрюляція Гістогенез Органогенез
- плодовий (з 9-го тижня)	Плід	Ріст та розвиток

ЗАПЛІДНЕННЯ



ЗАПЛІДНЕННЯ

Закпліднення – це злиття двох гамет, яке завершується об'єднанням їх ядер і формуванням зиготи

Зигота дає початок **бластомерам з тотипотентними властивостями (однаковими потенціалами)** – здатністю диференціюватися у різні клітини і тканини організму

ЕТАПИ ЗАПЛІДНЕННЯ

- ▶ **Дистантна взаємодія** (хемотаксис, термотаксис, електротаксис, капациація)
- ▶ **Контактна взаємодія** (акросомна та кортикальна реакції)
- ▶ **Утворення синкаріону**



КАПАЦИТАЦІЯ –

супроводжується функціональним дозріванням сперматозоїдів у жіночих репродуктивних шляхах після їх еякуляції і до запліднення яйцеклітини

АКРОСОМАЛЬНА РЕАКЦІЯ –

супроводжується виділенням гідролітичних ферментів з акросоми сперматозоїда (наприклад, гіалуронідази та акрозину (у ссавців))

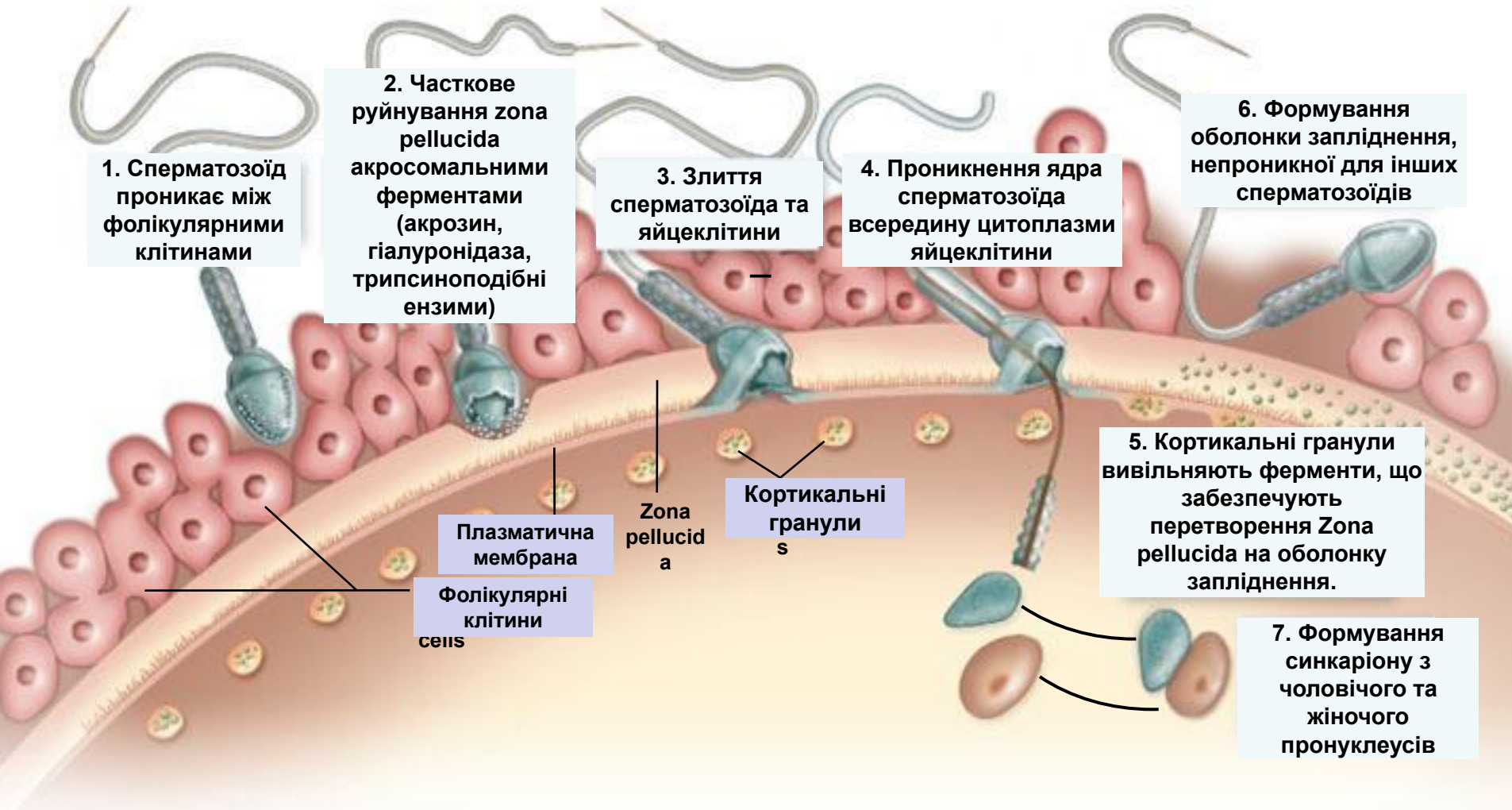
КОРТИКАЛЬНА РЕАКЦІЯ –

супроводжується вивільненням вмісту кортикальних гранул у простір між плазмалевою та блискучою оболонкою ооцита

ФОРМУВАННЯ СИНКАРІОНУ –

проникнення сперматозоїда стимулює вторинний ооцит до завершення другого мейотичного поділу, формуються чоловічі та жіночі пронуклеуси, відбувається реплікація ДНК, утворюється метафазна пластинка зиготи

Запліднення



1. Сперматозоїд проникає між фолікулярними клітинами

2. Часткове руйнування zona pellucida акросомальними ферментами (акрозин, гіалуронідаза, трипсиноподібні ензими)

3. Злиття сперматозоїда та яйцеклітини

4. Проникнення ядра сперматозоїда всередину цитоплазми яйцеклітини

6. Формування оболонки запліднення, непроникної для інших сперматозоїдів

5. Кортикальні гранули вивільняють ферменти, що забезпечують перетворення Zona pellucida на оболонку запліднення.

7. Формування синкаріону з чоловічого та жіночого пронуклеусів

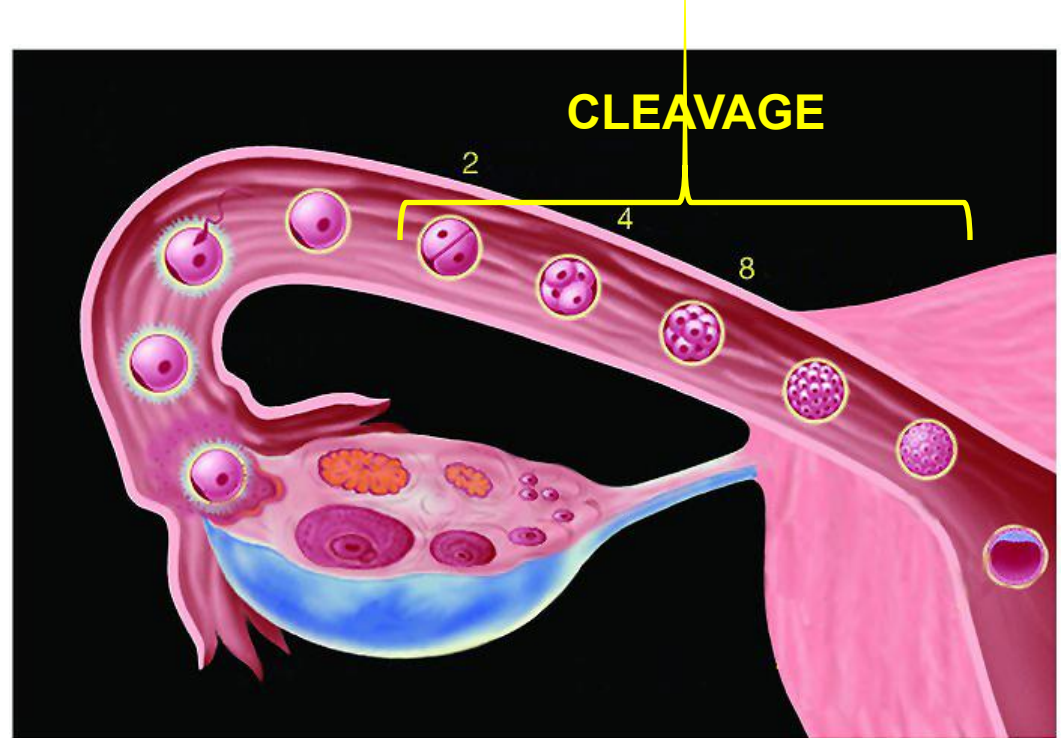
Плазматична мембрана

Фолікулярні клітини cells

Zona pellucida

Кортикальні гранули

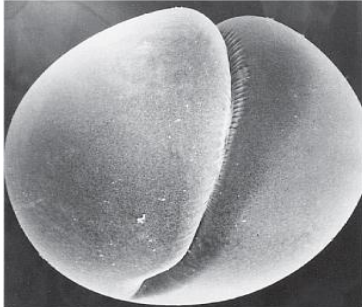
ДРОБЛЕННЯ



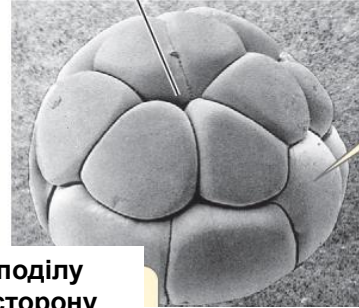
Дроблення охоплює часовий період перших мітотичних поділів ембріона перед імплантацією, які починаються одразу після запліднення й забезпечують перетворення одноклітинної зиготи в багатоклітинний зародок

ТИПИ ДРОБЛЕННЯ

(А) повне дроблення (жаба)



Анімальний полюс



У 16-клітинному зародку клітини вегетативного полюсу містять включення жовтку в цитоплазмі та мають більші розміри ніж клітини анімального полюсу

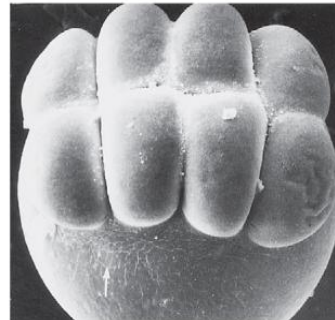
Борозна другого поділу трохи зміщена в сторону через наявність жовтку в цитоплазмі клітин

ГОЛОБЛАСТИЧНИЙ тип дроблення (повне дроблення):
яєчний жовток ділиться повністю

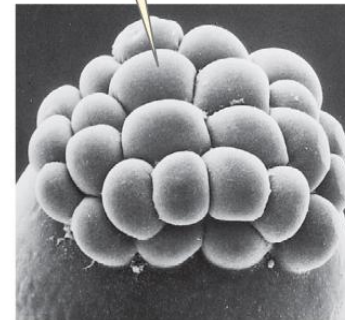
(Б) неповне дроблення (кишковопорожнинні)



У птахів та риб борозна дроблення не занурюється у масу жовтка



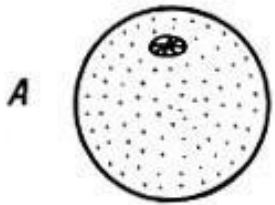
На поверхні жовтку формується дископодібна бластула



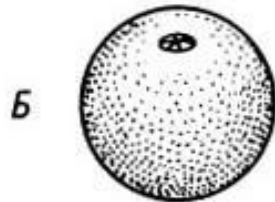
МЕРОБЛАСТИЧНИЙ тип дроблення (неповне дроблення):
дроблення охоплює лише вільну від жовтка частину цитоплазми

ТИПИ ЯЙЦЕКЛІТИН ЗАЛЕЖНО ВІД КІЛЬКОСТІ ЖОВТКА В ЦИТОПЛАЗМІ

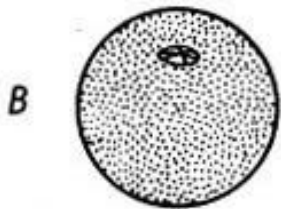
- **алецитальні** яйцеклітини – не містять жовтку (плоскі черви)



- **оліголецитальні яйцеклітини (А)** – містять незначну кількість жовтку (молюски, голкошкірі, ланцетник)

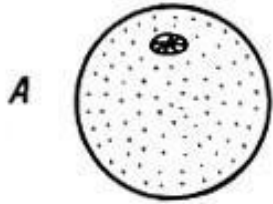


- **мезолецитальні яйцеклітини (Б)** – містять помірну кількість жовтку (амфібії)



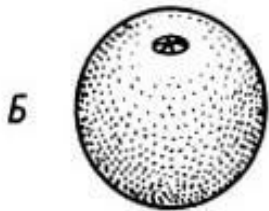
- **полілецитальні яйцеклітини (В)** – багаті на жовток (кісткові риби, рептилії, птахи)

ТИПИ ЯЙЦЕКЛІТИН ЗА РОЗПОДІЛОМ ЖОВТКУ В ЦИТОПЛАЗМІ

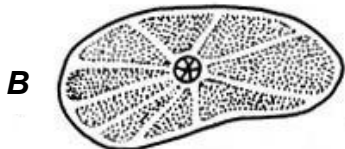


- **ізолецитальні (А)** – жовток рівномірно розміщений в цитоплазмі (молюски, голкошкірі, ланцетник)
- **анізолецитальні** – жовток розміщений в цитоплазмі нерівномірно

Анізолецитальні яйцеклітини поділяють на

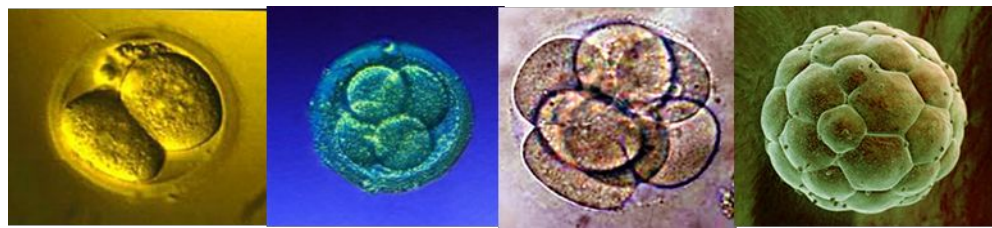


- **телолецитальні (Б)** – жовток сконцентровано на одному з полюсів – вегетативному (риби, рептилії, птахи, амфібії)



- **центролецитальні (В)** – жовток сконцентровано у центрі яйця (комахи)

ДРОБЛЕННЯ У ССАВЦІВ



У плацентарних ссавців дроблення голобластичне (повне) асинхронне; відбувається у фаллопієвих трубах
Бластула людини утворюється на 4-5 добу після запліднення

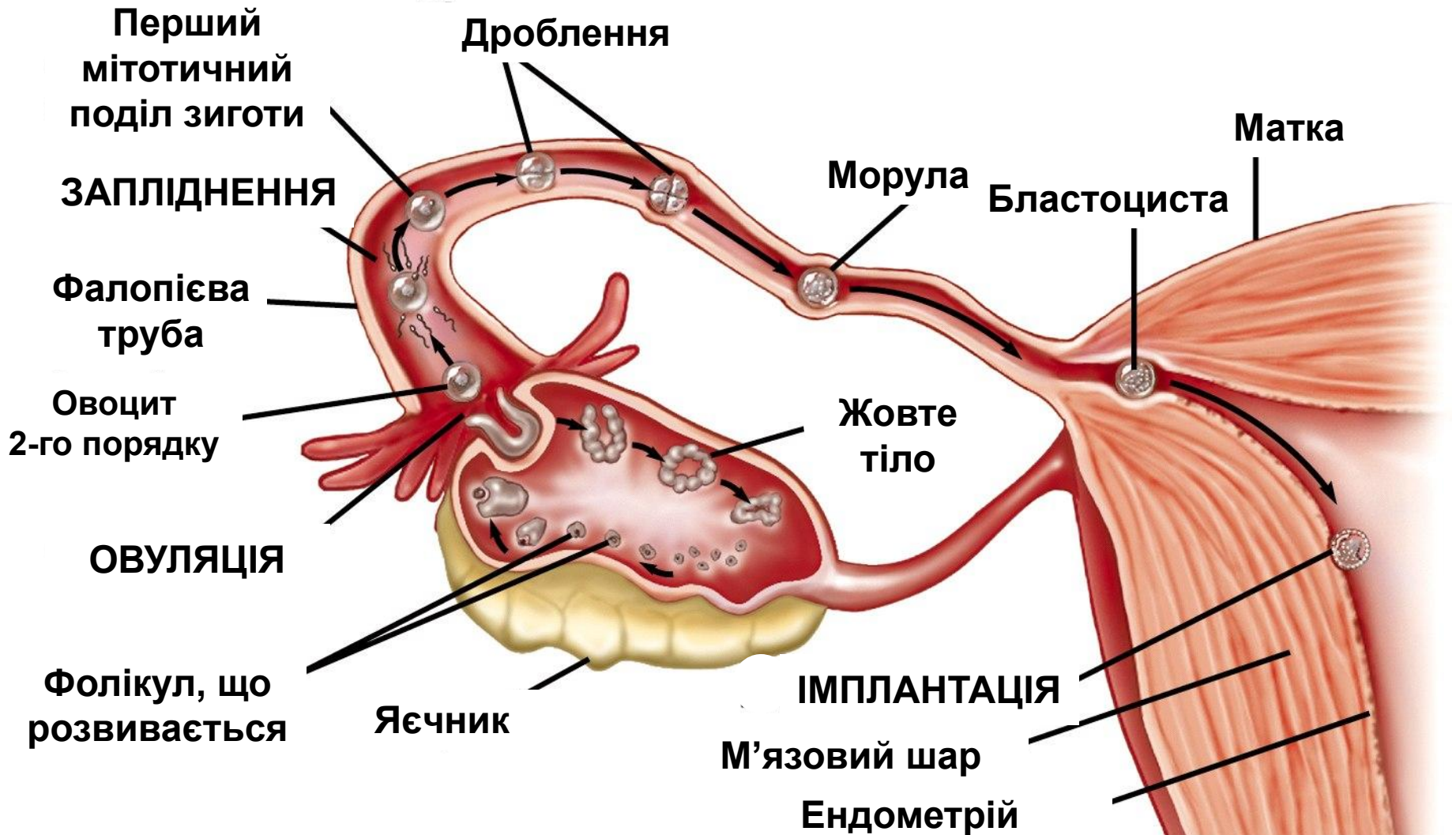
Етапи:

1. Морула – дрібні бластомери організовані у щільну кульку (16-32 клітини)
2. Бластула (бластоциста у людини) – зародок кулястої форми з порожниною, клітини називаються **первинними ембріональними клітинами** (у бластоцисти клітини диференціюються на трофобласт - зовнішній шар клітин, та ембріобласт - внутрішній шар клітин)

ДРОБЛЕННЯ У ЛЮДИНИ

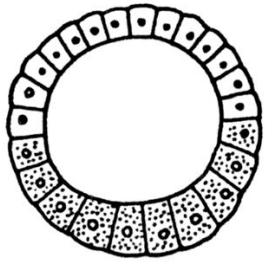


Від овуляції до імплантації

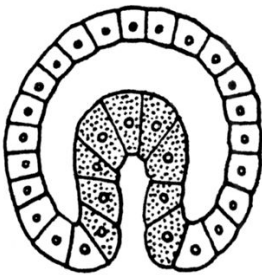


ГАСТРУЛЯЦІЯ

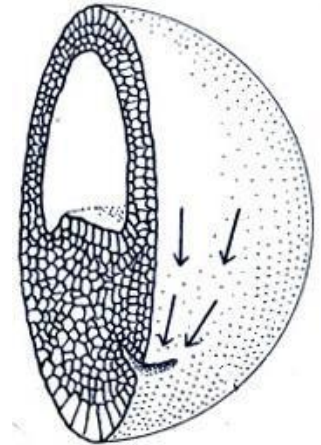
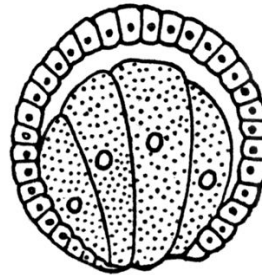
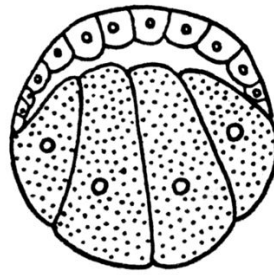
Гастрюляція – це процес формування зародкових листків



1



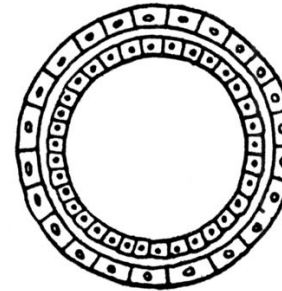
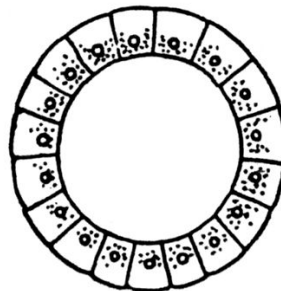
2



3

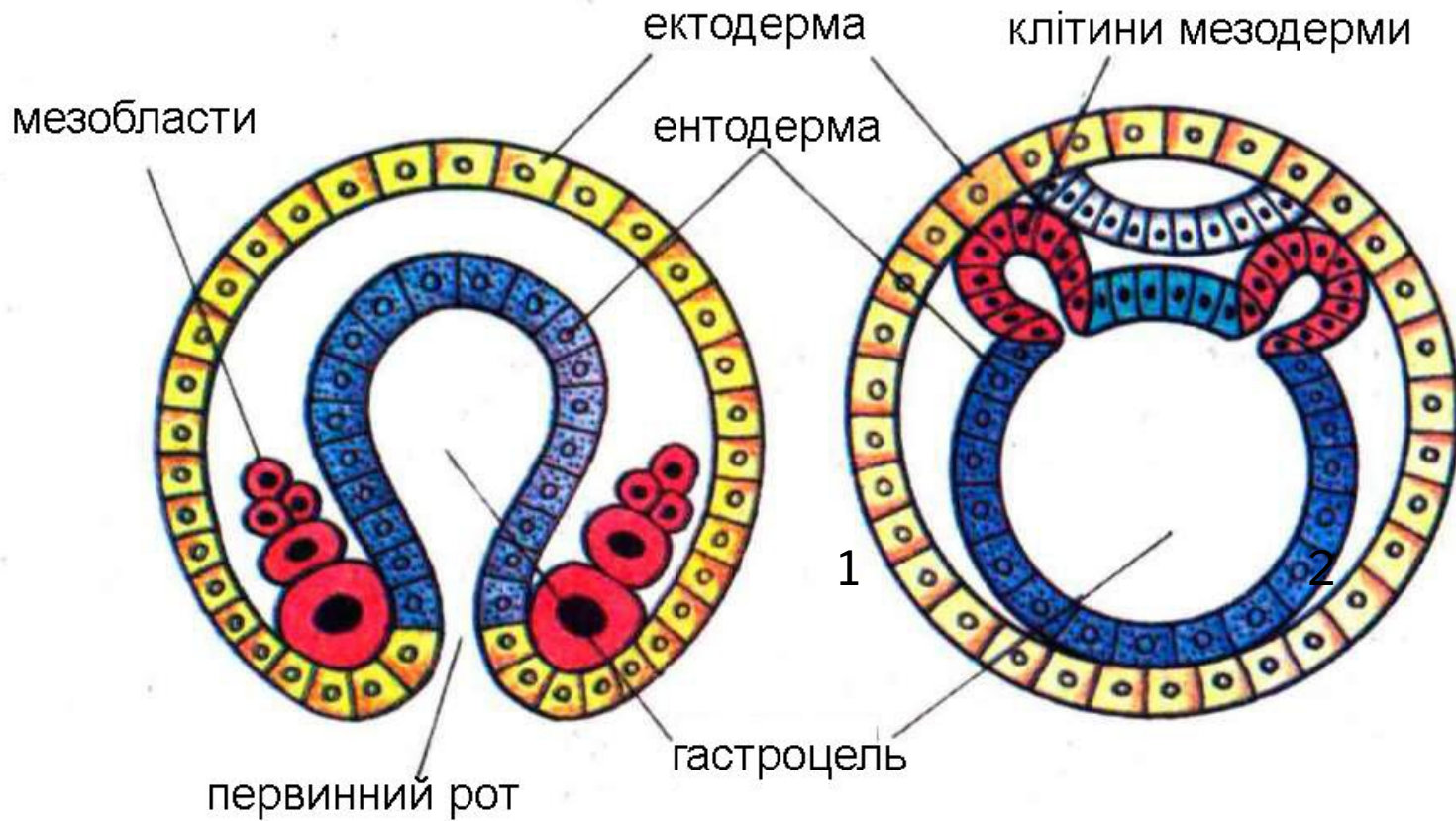


4



1. Інвагінація
2. Епіболія
3. Іміграція
4. Деламінація

Способи утворення тришарового зародка



Розрізняють два основні способи:

1 – телобластичний (у первинноротих тварин)

2 – ентероцельний (у вторинноротих тварин)



ГІСТОГЕНЕЗ ТА ОРГАНОГЕНЕЗ

Гістогенез – утворення тканин зародка у процесі диференціювання клітин зародкових листків

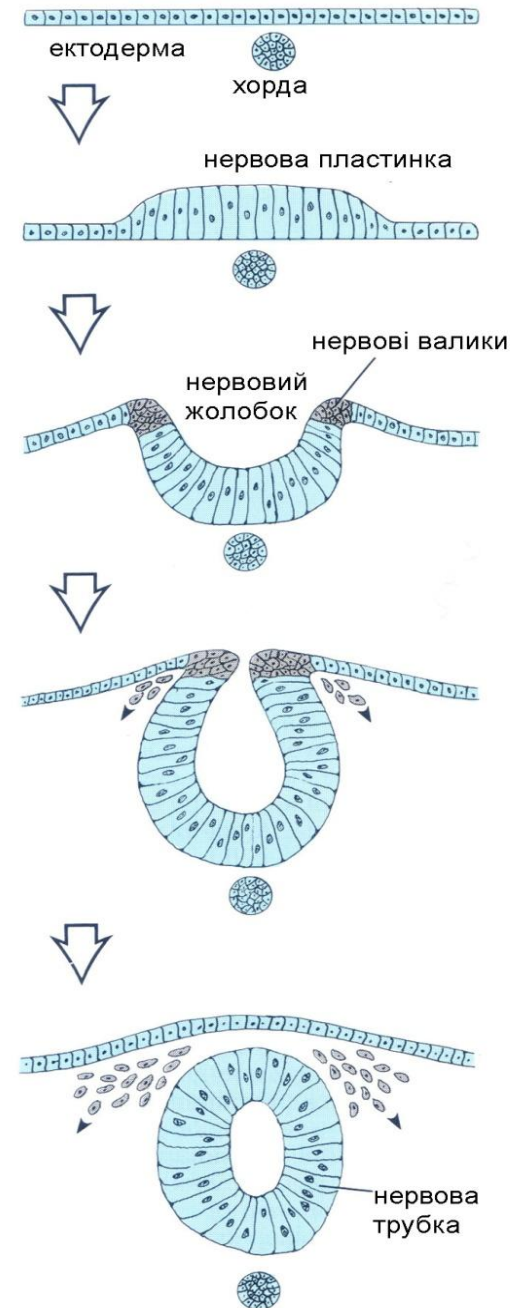
Процес формування органів зародка називається ***органогенезом***

НЕЙРУЛЯЦІЯ – закладка нервової системи

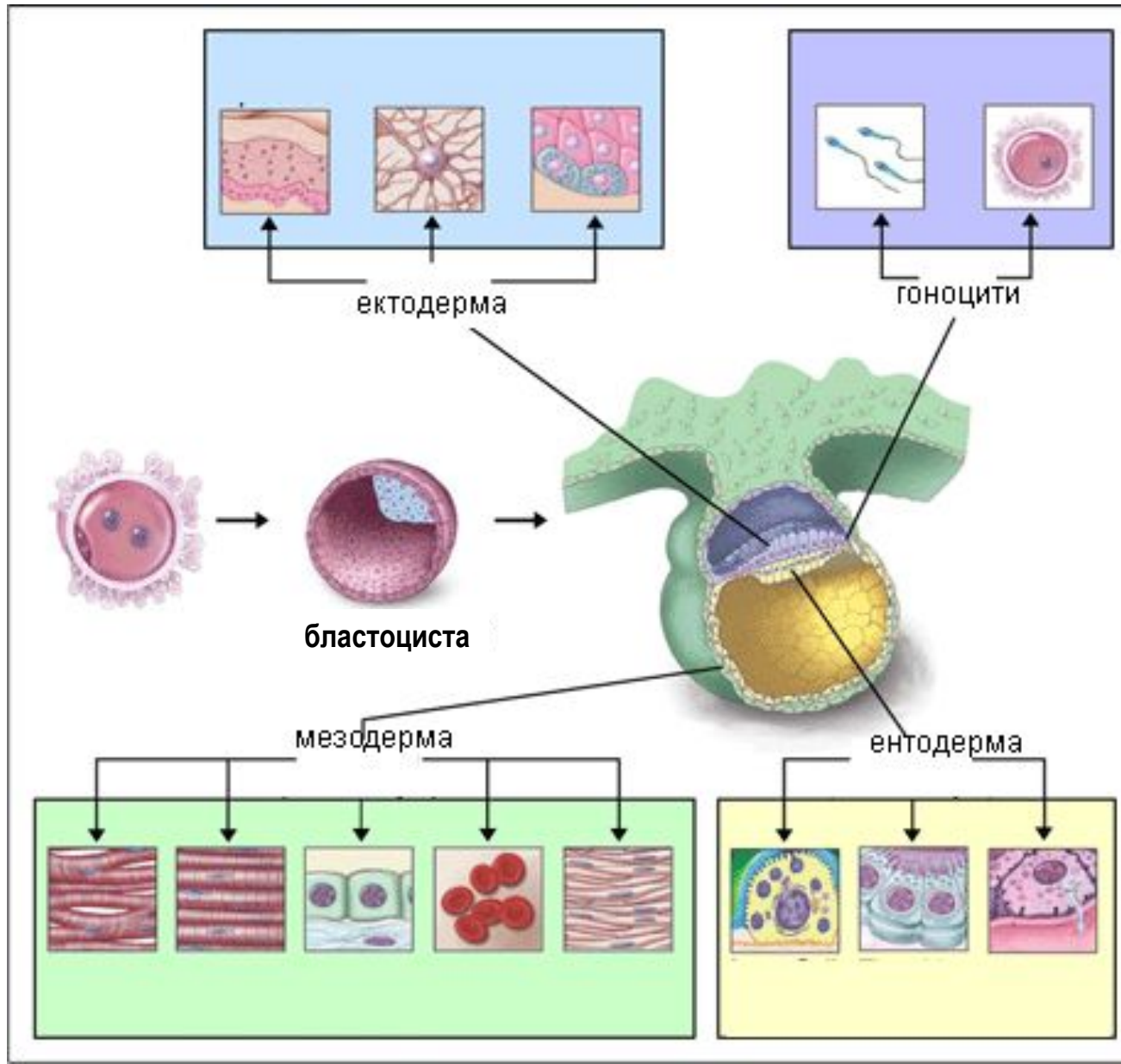
- Зародок хребетних у період нейруляції називається нейрулою

ЕТАПИ НЕЙРУЛЯЦІЇ

1. Формування нервової пластинки з ектодерми
2. Формування нервового жолобка
3. Формування нервової трубки



Утворення тканин і органів із зародкових листків



ПРОВІЗОРНІ ОРГАНИ – тимчасові органи, які утворюються поза тілом зародка під час ембріогенезу та забезпечують ріст і розвиток самого зародка

ПРОВІЗОРНІ ОРГАНИ ЛЮДИНИ

Амніон – забезпечує захист та метаболізм ембріона

Хоріон (серозна оболонка) – у ссавців бере участь у диханні, харчуванні, виділенні і синтезі деяких речовин

Жовтковий мішок – є джерелом первинних статевих клітин та клітин крові

Алантаїс – забезпечує накопичення та виведення продуктів обміну речовин, газообмін, формування судин ембріону

Плацента та Пуповина – забезпечують обмін речовин між організмом матері та плодом





КРИТИЧНІ ПЕРІОДИ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ

Природженими вадами розвитку називають структурні порушення, що виникають у пренатальний період онтогенезу

Фактори, які викликають аномалії розвитку називають **тератогенами**

Критичні періоди ембріонального розвитку людини

- запліднення
- імплантація та гастрюляція
- диференціювання зародкових листків
- формування осьових органів
- плацентація
- гісто- та органогенез
- народження

