

Основи загальної медичної ембріології

Особливості розвитку ссавців

Стадії ембріогенезу ссавців

- *Яйцеклітина* – вторинно ізолецитальна, оліголецитальна
- *Запліднення* – внутрішнє
- *Дроблення* – повне, нерівномірне, асинхронне
- *Бластула* – бластоциста
- *Гаструляція* – деямінація та імміграція

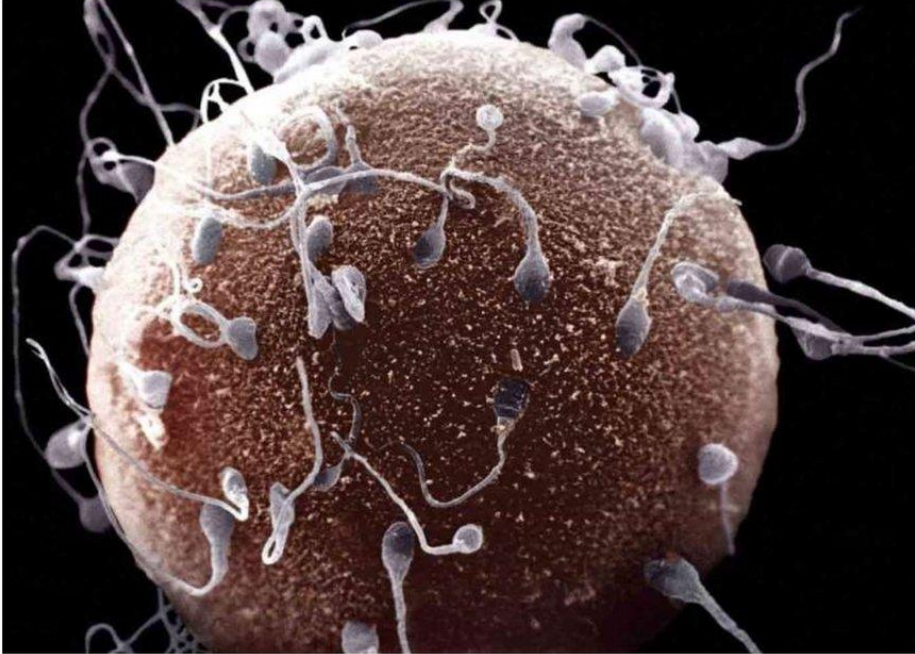
Ембріогенез ссавців

- ▶ Індивідуальний розвиток - це неперервний процес і одна його стадія непомітно і плавно переходить у наступну.
- ▶ У результаті запліднення утворюється зигота - початкова стадія розвитку нового організму. Стадія зиготи триває від кількох хвилин до кількох годин. У деяких видів тварин вже в зиготі здійснюється інтенсивний синтез білка, матрицею якого на початкових стадіях є власна РНК яйцеклітини. У цей же час з'являється яскраво виражена двобічна симетрія. Встановлено, що в зиготі ссавців і людини до початку наступної стадії ембріогенезу також відбувається диференціювання і переміщення ділянок цитоплазми, що призводить до двобічної симетрії.



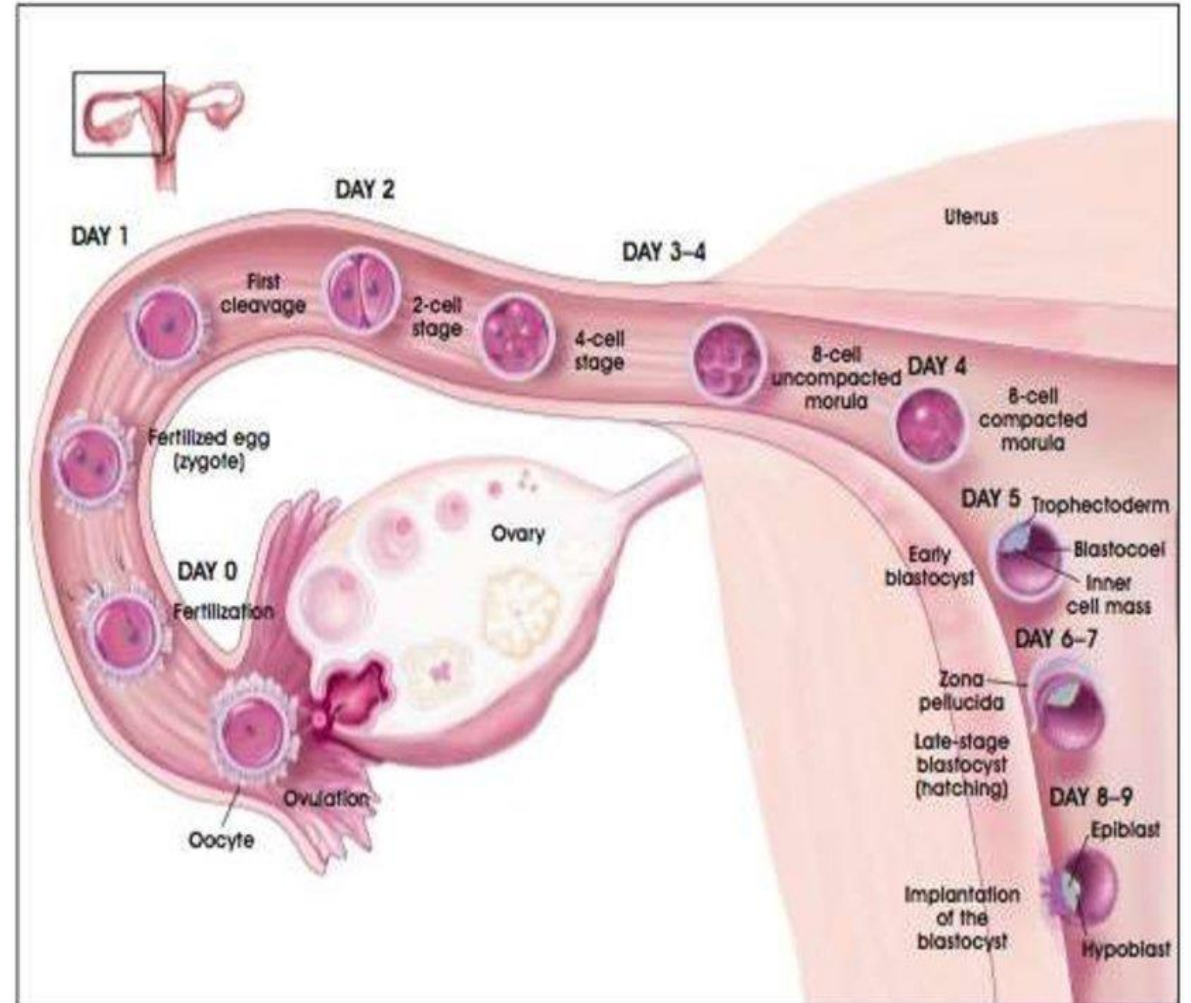
Стадія запліднення

Статева система ссавців



Сперматозоїди потрапляють через піхву, а запліднення відбувається у яйцепровадах

Статева система ссавців



Зигота ділиться і перетворюється на зародок, який рухається до матки

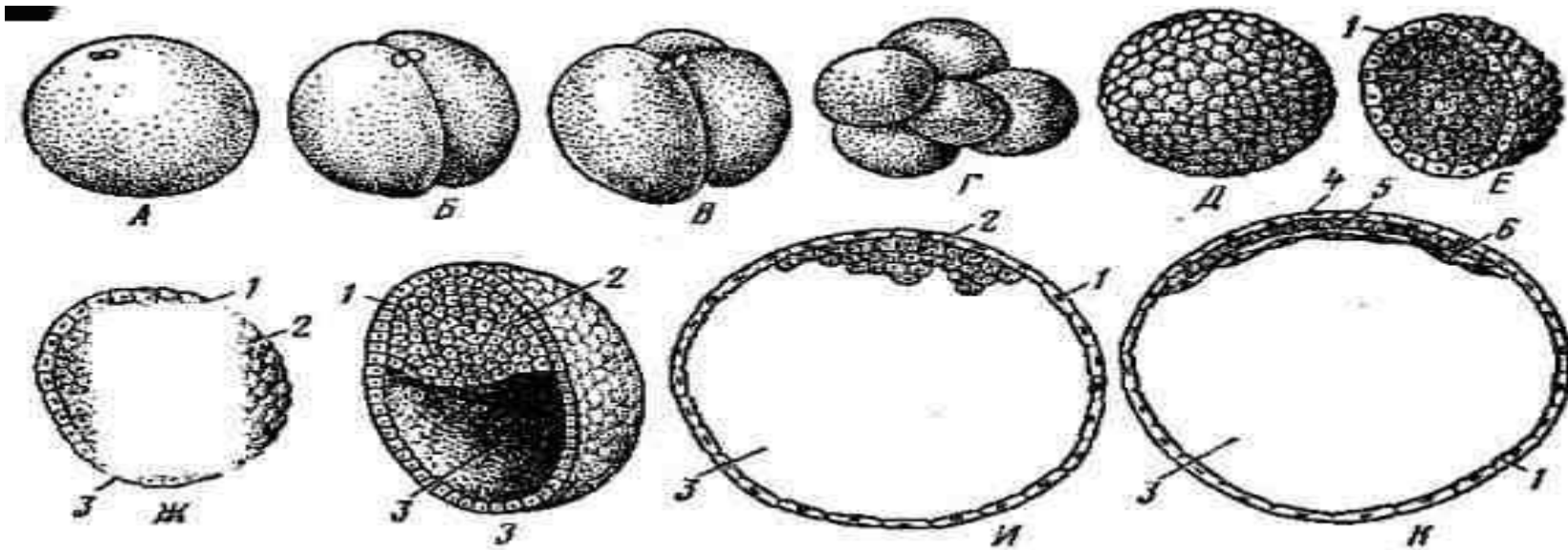
Стадія Дроблення

- ▶ Наступна стадія ембріогенезу - дроблення. Дробленням називають ряд мітотичних поділів зиготи, між якими немає типової інтерфази: пресинтетичний період G_1 - відсутній повністю, а синтетичний S -період дуже короткий і починається ще в телофазі попереднього мітозу. В результаті цього дочірні клітини зиготи (бластомери) не набувають розмірів материнських клітин і з кожним поділом стають все меншими і меншими і, кінець кінцем, результат дроблення - бластула (морула) майже не відрізняється за розміром від зиготи.

Стадія Дроблення

- ▶ Дроблення залежно від типу яйцеклітини може бути повним і неповним; рівномірним і нерівномірним; синхронним і асинхронним, але в будь-якому випадку обов'язково закінчується утворенням бластули (від лат. blastos - зачаток, проросток).
- ▶ У залежності від типу дроблення розрізняють целобластули, амфібластули, дискобластули, стерробластули. Будова їх завжди однакова. Вони мають стінку (бластодерму), побудовану із бластомерів, і порожнину всередині, яка називається бластоцелом, або первинною порожниною. Стадію бластули проходять зародки всіх типів тварин. Дроблення зиготи людини повне, нерівномірне й асинхронне закінчується утворенням бластоцисти (стерробластули).

Дроблення у ссавців



А-Д - послідовні стадії дроблення ссавців; Е - стадія щільного кулі; Ж-І - послідовні стадії утворення бластули; К - початок диференціювання зародкового вузлика; 1 - трофобласт; 2 - зародковий вузлик, 3 - бластоцель; 4 - бластодерма; 5 - ектодерма; 6 - ентодерма.

Дроблення ссавців



По-перше, на відміну від ланцетника повне дроблення у ссавців кілька нерівномірно і несинхронно. У результаті, як і при меробластичному дробленні у птахів, утворюються бластомери різної величини, і в збільшенні числа бластомерів не спостерігається тієї правильності, яка притаманна ланцетнику. По-друге, особливість розвитку ссавців полягає в ранньому відокремленні зародкового матеріалу від позазародкового. У процесі дроблення утворюються бластомери двох типів: дрібні, світлі і більші, темні. Дрібні і світлі бластомери розташовуються зовні і, обростаючи більші і темні бластомери, дають початок трофобласту (trophe - їжа, blastos - зародок, зачаток), який надалі не бере участі в побудові тіла зародка, а, вступаючи в контакт зі слизовою оболонкою матки, служить лише для постачання зародка живильним матеріалом. Великі й темні клітини утворюють ембріобласт, за рахунок його формується тіло зародка і пізніше виникають поза-зародкові органи. Таким чином, на ранній стадії зародок має вид спочатку щільного, а потім полого кулі, частина клітин якого не бере участі в подальшому побудові тіла зародка.

Стадія гастреляції

- ▶ По закінченню періоду дроблення у багатоклітинних тварин настає період утворення зародкових листків - гастреляція. Гастреляція - процес розвитку з одношарового зародка багатоклітинних тварин (бластули) двошарового (гастрели), а в більшості з них - згодом і тришарового.
- ▶ Гастреляція починається з утворення в бластолі круглого отвору - бластопора . При цьому бластоцель зникає, а утворюється нова порожнина - порожнина первинної кишки. Клітини зародка переміщуються, розташовуються у вигляді трьох окремих зародкових листків, або шарів, утворюючи гастрелу.

Стадія гастрляція

- ▶ Утворення зародкових листків відбувається у два етапи. Спочатку утворюється рання гастрюла, яка має два зародкових листки (ектодерму й ентодерму), а потім пізня гастрюла, коли формується третій зародковий листок - мезодерма. На першому етапі можливі чотири способи: інвагінація (впинання), імміграція (виселення клітин), епіболія (обростання), і деламінація (розщеплення).
- ▶ Протягом першої стадії ембріональний диск (зародковий щиток), що утворився, шляхом деламінації розділяється на 2 листки - епібласт (первинна ектодерма) і гіпобласт (первинна ентодерма). До складу епібласта входить матеріал вторинної ектодерми, зародкової і позазародкової мезодерми і хорди. Гіпобласт включає матеріал кишкової і жовточної ентодерми. Епібласт є дном амніотичного пухирця, що формується, а гіпобласт - дахом жовткового мішка, що утворюється.
- ▶ Відразу після утворення епібласта і гіпобласта з їх складу в порожнину, що обмежен трофобластом, виселяються клітини позазародкової мезодерми, що надалі перетворюються в мезенхімоцити, які разом з трофобластом формують стінку хоріона - ворсинчасту оболонку зародка.

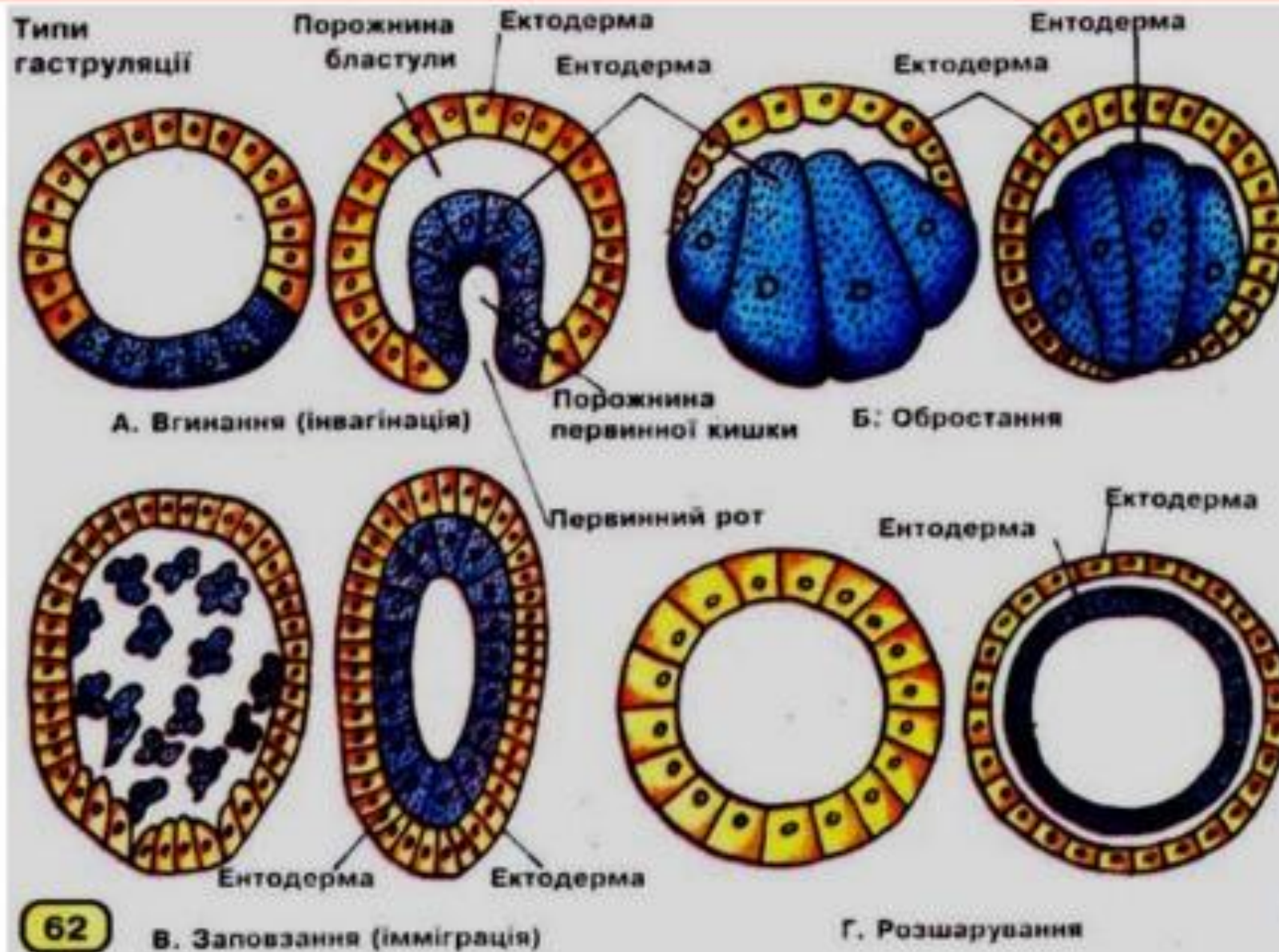
Стадія гастрляції

- ▶ **Друга стадія** гастрляції характеризується направленим переміщенням клітин епібласта, що швидко розмножуються, спереду назад, до центру і углиб. В результаті такої міграції в поєднанні з інвагінацією клітин утворюються первинна смужка (з первинною борозенкою), що є аналогом бічних губ бластопора, і первинний (головний) вузлик (з первинною ямкою) - аналог дорзальної губи бластопора.
- ▶ Через краї первинної борозенки клітини епібласта мігрують углиб ембріонального диска і розповсюджуються між епі - і гіпобластом латерально, вслід чого формується мезодерма, а клітини головного вузлика переміщуються через передній край первинної ямки і розповсюджуються в краніальному напрямі між епі - і гіпобластом по середній лінії у вигляді тяжа (головного відростка), що формує хорду.
- ▶ Таким чином, у птахів (аналогічно і рептилій) і ссавців в процесі утворення зародкових листків провідними способами є деламінація і міграція, а допоміжними – інвагінація і епіболія.

Гаструляція. Формування мезодерми

- ▶ Формування мезодерми. Окремі клітини ектодерми і ендодерми мігрують у середину утворюючи третій зародковий листок – мезодерму. Далі у хордових тварин утворюється хорда і починає формуватися нервова трубка. Нейруляція – процес формування нервової системи, а асам ембріон на цій стадії –нейрула. Нервова трубка формується з зовнішнього шару ектодерми (пластинки- яка поступово вигинається утворюються так звані нервові валики, які стають дедалі вищими зближуються і замикаються - утворюється трубка). Канал нервової трубки перетворюється на спинномозковий канал. Головний відділ трубки є ширшим – він дає початок головному мозку. Далі клітини мезодерми збираються у скупчення, усередині яких є порожнини. Такі посегментно розташовані клітинні маси називаються сомітами.

СПОСОБИ ГАСТРУЛЯЦІЇ



Гістогенез та органогенез

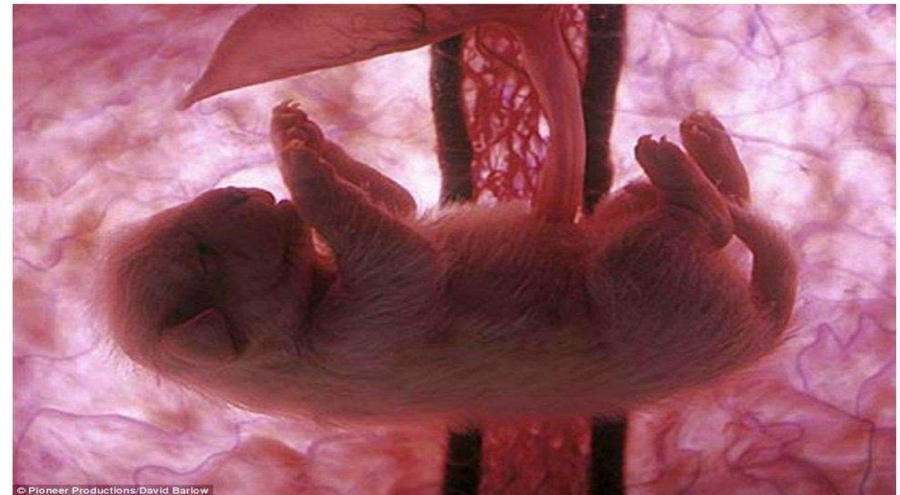
Процес формування органів називається органогенезом. Гістогенез і органогенез ідуть паралельно і завершуються в основному наприкінці ембріонального періоду.

- ▶ Формування органів та їх систем. З різних зародкових листків формуються різні органи. А сам процес їх формування – органогенез. З ектодерми- епітелій шкіри, епітелій ротової порожнини і прямої кишки, нервова система, елементи органів чуттів. З мезодерми - хрящова і кісткова тканини , м'язи, кровоносна і лімфатична система дерма, нирки (більшість органів). З ентодерми – травна система та органи, дихання хребетних.

Гістогенез та органогенез.

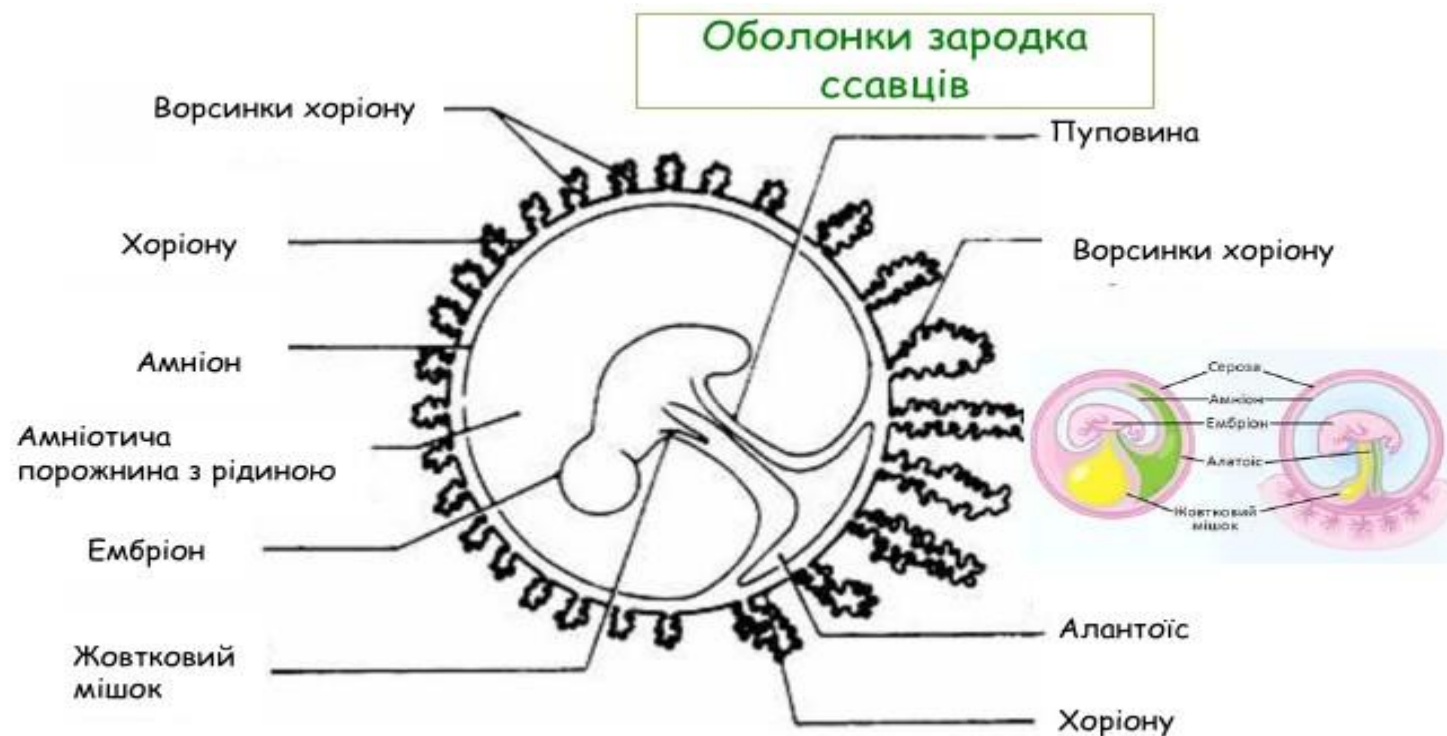
- ▶ Зародкові оболонки ссавців. Трофобласт - забезпечує імплантацію. Амніон - водна оболонка. Розвивається зі складок ектодерми та мезодерми, які підіймаються і замикаються над зародком. Амніотична порожнина, що утворюється при цьому, заповнена амніотичною рідиною і захищає зародок від механічних ушкоджень. Хоріон - ворсинчаста оболонка, бере участь в утворенні плаценти і живлення плоду. Алантоїс - бере участь в утворенні пуповини, а в птахів і тварин накопичення продуктів обміну.

Статева система ссавців



У матці зародок прикріплюється до стінки, росте і розвивається

Оболонки зародка та провізорні органи ссавців



► Дякую за увагу!