

Основи загальної медичної ембріології

Особливості розвитку амфібій, риб та птахів.

Особливості розвитку амфібій

- ▶ The **ембріональний розвиток амфібій**, Також відомий як ембріогенез, відноситься до ранньої стадії формування і розвитку ембріонів.
- ▶ Цей період включає формування зиготи -клітин, утворених об'єднанням чоловічих і жіночих гамет - до народження.
- ▶ Амфібії характеризуються переживанням різких фізіологічних перетворень під час свого розвитку. Цей процес відомий як метаморфоза.
- ▶ Ці хребетні класифікуються як багатоклітинні організми і належать до класу *амфібія*, що означає "обидва засоби" по-грецьки, тому що вони живуть між водою і землею.
- ▶ Земноводні включають жаби і саламандри.

Стадії ембріонального розвитку амфібій

- ▶ 1- Запліднення
- ▶ 2 - Сегментація
- ▶ 3- Бластуляція
- ▶ 4- Гастрюляція
- ▶ 5 - Нейруляція

Стадії ембріонального розвитку амфібій

- ▶ **1- Запліднення**
- ▶ Це відноситься до об'єднання двох батьківських гамет, яйцеклітини і сперми, для формування зиготи. Після запліднення сперми до яйцеклітини, зигота починає процес поділу клітин, щоб стати ембріоном.
- ▶ У амфібій запліднення може відбуватися зовнішньо або внутрішньо. Під час зовнішнього запліднення самець звільняє сперму у воді, а самка виганяє яйце. Яйця повинні бути запліднені у воді, оскільки вони не мають оболонки⁴.
- ▶ Під час шлюбного періоду самка може спаровуватися тільки один раз, а самці можуть кілька разів спарюватися.

Стадії ембріонального розвитку амфібій

▶ 2 - Сегментація

- ▶ Сегментація відноситься до мітотичним поділам, які яйце переживає для створення невеликих, ядровмісних клітин.
- ▶ У земноводних виникають два південних поділу, а сегментація заважається розподілом жовтка, що визначається як поживні речовини, що живлять яйце.
- ▶ Жовк знаходиться в більшій кількості в полюсі рослини, ніж тварина; тому, коли перший екваторіальний поділ відбувається на полюсі тварин, він повільно поширюється до полюса рослини.
- ▶ Сегментація у земноводних впливає на все яйце і створює два розміри бластомерів (кожна клітина, що виникає внаслідок поділу яйцеклітини, що була запліднена). Тому земноводні мають тотальну і нерівну сегментацію.

Стадії ембріонального розвитку амфібій

▶ 3- Бластуляція

- ▶ Сегментації передуює розвиток бластомерів. Бластомерами є недиференційовані клітини, які об'єднуються, утворюючи порожнину в центрі морули, або ембріон на ранній стадії розвитку. Зазначена порожнина називається бластоцеле.
- ▶ Бластула утворює два клітинних шару, які запобігають повному інвагінації під час гастрюляції, стадії, що генерується після вибухових робіт.
- ▶ У випадку з земноводними емоції, які мають від 16 до 64 бластомерів, вважаються морулами.

Стадії ембріонального розвитку амфібій

▶ 4- Гастрюляція

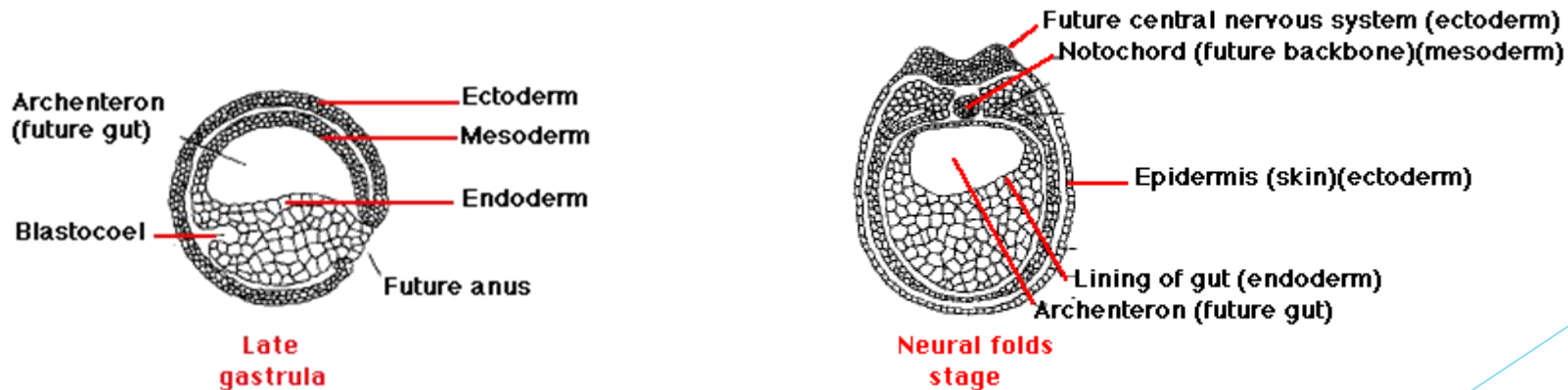
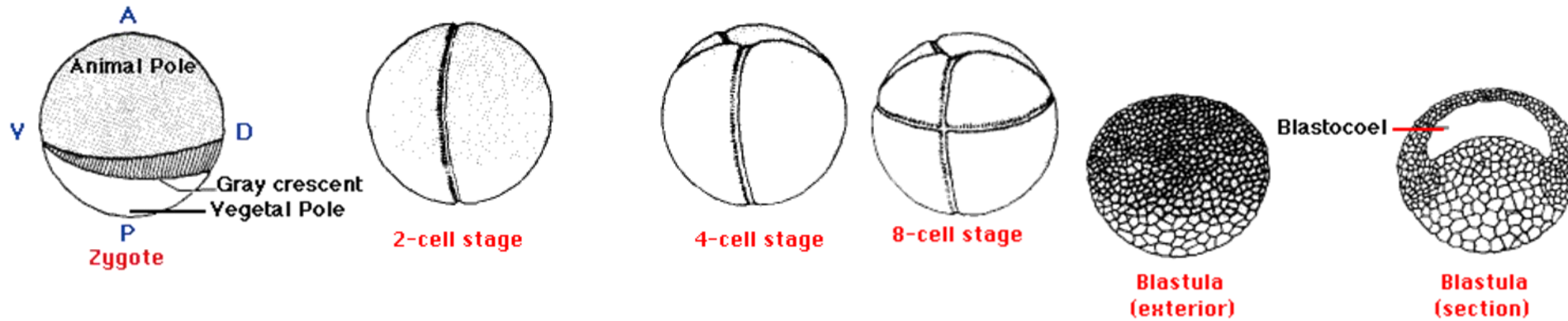
- ▶ Гастрюляція виконує кілька функцій у земноводних. Вона починається з міграції ембріона в місця, призначені для формування ендодермальних органів, дозволяє формувати ектодерму навколо ембріона і правильно позиціонувати клітини мезодерми.⁶.
- ▶ У земноводних не всі види виконують гастрюляцію так само, але різні процеси гастрюляції призводять до однакових функцій.
- ▶ У амфібій є гастрюляція епіболією, де клітини тваринного полюса розмножуються, поки вони не покривають клітини вегетативного полюса..

Стадії ембріонального розвитку амфібій

▶ 5 - Нейруляція

- ▶ Первинна нейруляція починається з морфогенетичних змін ектодерми⁷. Під час невритації розвивається нервова трубка, яка надалі стає центральною нервовою системою. Розроблено також соміти та носохорди.
- ▶ Тепер ембріон називається нервовим стеблом і нагадує пуголовка. Основні характеристики ембріона хребетних ідентифікуються в нейронних.
- ▶ Формування органів, або органогенезу, починається в нейруляції і закінчується повним розвитком головастиків перед виходом у воду.

Стадії ембріонального розвитку амфібій



Ембріональний період розвитку риб

- ▶ Перший етап - утворення перівіталінового простору і бластодиска
- ▶ Відбувається утворення перивітелінового простору і бластодиску. У незаплідненій ікринці оболонка щільно прилягає до жовтка. Початком першого етапу онтогенезу є утворення зиготи. Етап продовжується до початку дробіння. Через декілька хвилин після запліднення в ікрі, що знаходиться у воді, відбуваються зміни, пов'язані з проникненням води в ікринку. Це призводить до відшарування оболонки від жовтка і утворенню перивітелінового простору. Процес набрякання ікри при температурі 19°С триває приблизно годину. Діаметр ікринок збільшується в середньому на одну третину. Одночасно в період набухання утворюється зародковий диск, або бластодиск.

Ембріональний період розвитку риб

- ▶ Другий етап - дроблення бластодіска від 2-х бластомерів до бластули
- ▶ Відбувається дробіння бластодиска від двох бластомерів до бластули, збільшуються кількість клітин і зменшуються їх розміри. Ікринка проходить ряд стадій розвитку. Через три години після запліднення настає стадія дробіння, з'являється перша бороздка, яка поділяє бластодиск на дві клітини — бластомери, а потім наступають стадії чотирьох, восьми бластомерів. Через 6 годин з моменту запліднення настає стадія морули крупних клітин. Далі клітини бластодиску все більше дробляться. Настає стадія морули дрібних клітин. Між бластодиском і жовтком виникає невелика порожнина або бластоцель і настає стадія бластули. Бластула — це своєрідне утворення — бластодерма, яка розміщена на анімальному полюсі жовтка. В рибоводній практиці на стадіях 4-8 бластомерів другого етапу дають оцінку якості ікри відносно нормальності дроблення. Утворення різномірних, асиметрично розміщених бластомерів свідчить про активний розвиток ікри. Саме на стадіях дроблення від 4-8 бластомерів до ранньої морули визначають відсоток запліднення ікри.

Ембріональний період розвитку риб

- ▶ Третій етап - обростання жовтка бластодермою, гастрюляція і формування зародка З'являється зародковий валик, який на стадії замикання жовткової пробки дуже добре видно. У тіла зародка помітний розширений головний відділ. Утворюється три зародкові пласти: ектодерма, мезодерма, ентодерма. Процес гастрюляції найбільш вразливий до впливу факторів зовнішнього середовища. Гастрюляція завжди супроводжується підвищеною загибеллю ікри. Тому облік її відходу доцільно проводити після проходження цієї стадії, а не раніше.

Ембріональний період розвитку риб

- ▶ Четвертий етап - диференціація головного та туловищного відділів зародка. Спостерігається потовщення головної і хвостової частини зародка. Починається сегментація тіла, відбувається утворення слухових і очних бульбашок.
- ▶ П'ятий етап - відокремлюється хвостовий відділ і зародок починає рухатися. У результаті відокремлення хвостового відділу і росту в довжину зачатка кишкової трубки жовтковий мішок набуває грушоподібної форми. Сегментація тіла майже закінчується, спостерігається сегментація хвостового відділу, в очах з'являється чорний пігмент, розрізняють відділи головного мозку, в слухових капсулах утворюються отоліти. Тіло ембріона здійснює слабкі рухи.

Ембріональний період розвитку риб

- ▶ Шостий етап - у ембріона з'являються формені елементи крові (вік 2,5 доби)
- ▶ Число сомітів в тулубі 24, а у хвостовому відділі 16. Очі пігментовані. сформувалася шкірна зяброва кришка. Голова пригнута до жовткового мішка. На рилі перед очима з'явилися нюхові ямки, знизу утворилася ротова воронка. Позаду очей з'явилися чотири зяброві плакоти, а на рівні першого міотома - грудний плавничок. Ембріон активно обертається в оболонці. Ця стадія зародка коропа, як і інших риб, найбільш підходить для перевезення ікри в умовах ізотермічних ящиків, де можливо деяке охолодження, що сприяє уповільненню розвитку ембріона.

Ембріональний період розвитку риб

- ▶ Сьомий етап - викльов ембріона. Найбільш він активний при температурі 19-22 ° С (вік з моменту запліднення - 3 доби). Ембріон має сильно пігментований жовтковий мішок грушоподібної форми і суцільну плавникову складку, розширену в хвостовій частині. Голова в нього випрямлена і відділена від хвоста, грудні плавці маленькі. Рот нерухомий у формі ямки, кишечник має пряму здавлену трубку без просвіту. Довжина від рила до кінця хорди - 4-5 мм. Ембріони харчуються тільки за рахунок жовткового мішка і малорухливі. Вони висять, прикріплюється до рослин, на яких була відкладена ікра. На світ вони реагують позитивно. Головним джерелом живлення предличинок є жир в жовтковому мішку.

Особливості ембріогенезу птахів.

- ▶ Запліднення птахів внутрішнє і відбувається в яйцепроводах. Його особливістю є поліспермія (до 300 сперматозоїдів). Але з пронуклеусом яйцеклітини зливається пронуклеус тільки одного сперматозоїда. Це пов'язане з тим, що кортикальна реакція під час запліднення відбувається дуже повільно, тому формування оболонки запліднення сповільнюється. Пронуклеус сперматозоїда зливається з пронуклеусом яйцеклітини.

Особливості ембріогенезу птахів.

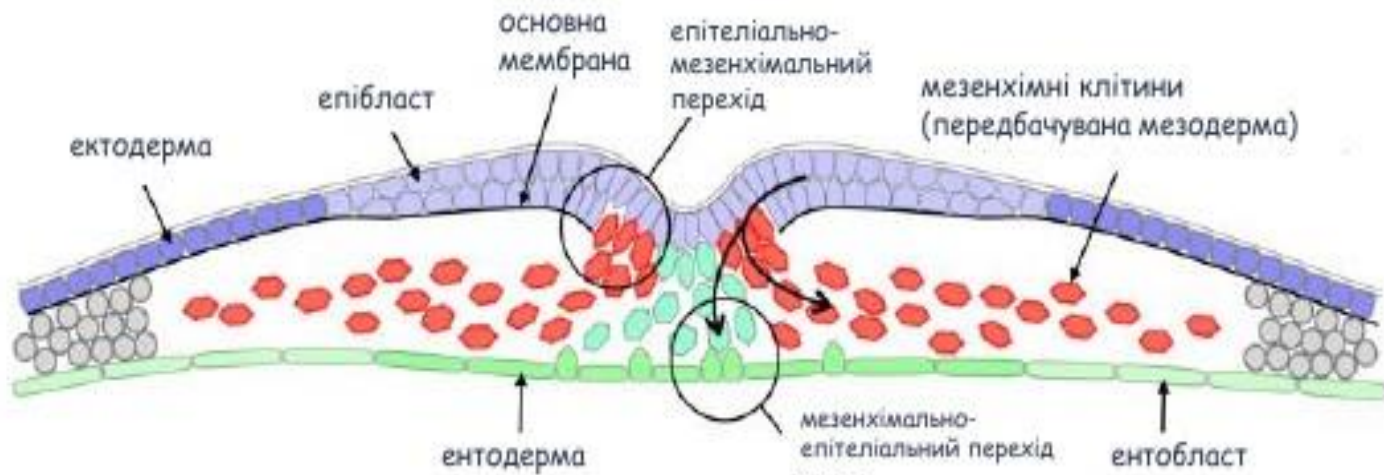
- ▶ Дроблення зиготи птахів часткове: перші дві борозни дроблення проходять у меридіональній площині перпендикулярно одна до одної; потім дроблення відбувається по чергово в меридіональній та широтних площинах. У результаті дроблення утворюється дискобластула.

Особливості ембріогенезу птахів

Дроблення й початок гастрულляції відбуваються в яйцепроводах, де яйце перебуває впродовж 4-27 год і вкривається третинною оболонкою.

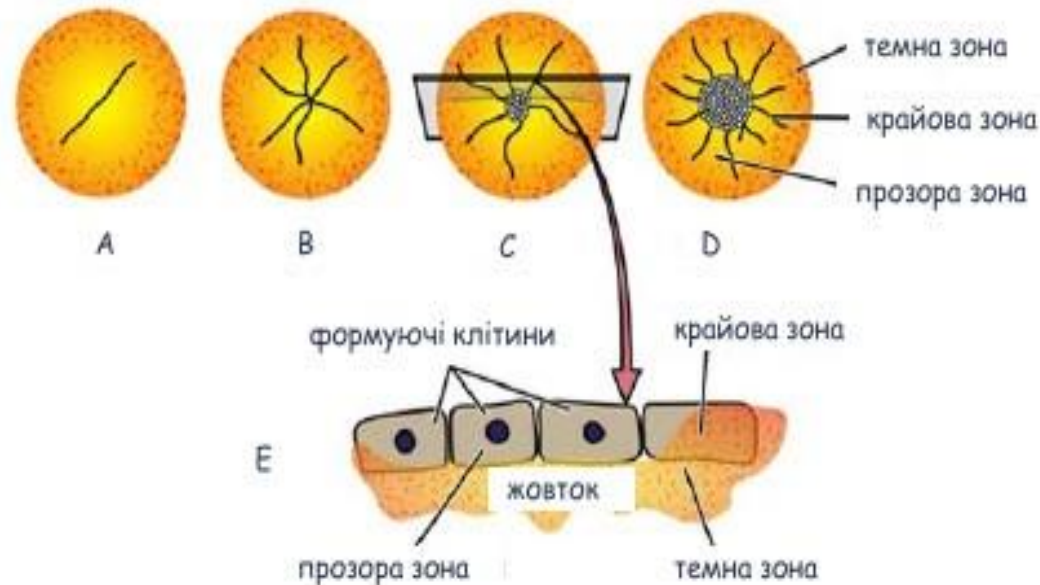
Отже, знесене яйце є зародком на ранньому етапі ембріонального розвитку.

У знесеному яйці у зв'язку зі зміною температурних умов ембріогенез припиняється і поновлюється лише з початком насиджування або інкубації.



Особливості ембріогенезу птахів

Гастрюляція відбувається за типом деламінації та імміграції. В результаті цих процесів зародковий диск у знесеному яйці складається з внутрішнього та зовнішнього зародкових листків. У перші 12 год інкубації зародковий диск розростається на поверхні жовтка.



Вигляд на поверхню зародкового диска (ранне дроблення):

- A - Двоклітинна стадія;
- B - Шестиклітинна стадія;
- C - Двадцятиклітинна стадія;
- D - Пізня стадія дроблення;
- E - Показує взаємозв'язок між жовтком і поверхневими бластомерами.

Особливості ембріогенезу птахів.

- ▶ Особливості ембріогенезу птахів. Його центральна частина утворює зародковий щиток, з якого розвивається зародок, а периферична — позазародкову частину, з якої формуються позазародкові органи (плодові оболонки). Клітини зародкового щитка розміщуються над підзародковою порожниною, яка утворилася внаслідок використання ними частини жовтка, і формують світле поле зародкового диска. Світле поле оточене темним полем, яке утворене клітинами позазародкової частини зародкового диска, що лежать безпосередньо на жовтку.

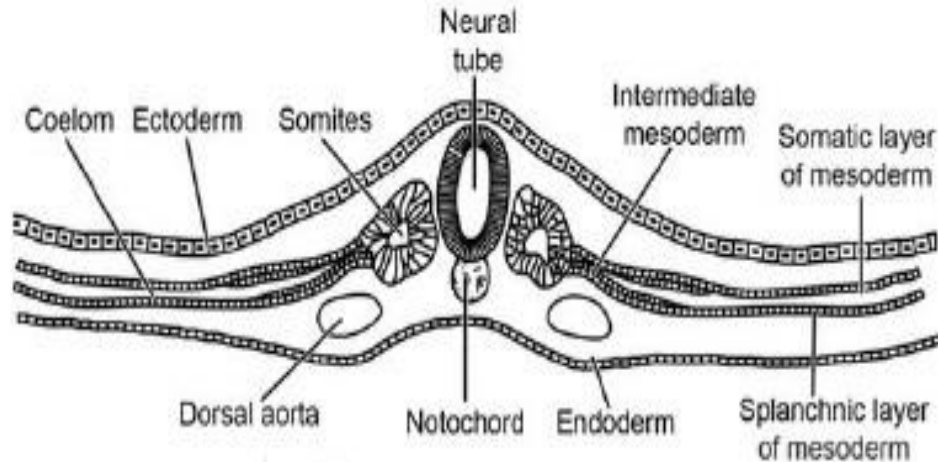
Особливості ембріогенезу птахів.

- ▶ У зародковому диску здійснюється переміщення клітинного матеріалу презумптивної хорди й мезодерми. Воно відбувається двома потоками в напрямку до заднього кінця зародкового щитка, внаслідок чого він подовжується. У ділянці заднього кінця потоки клітинного матеріалу зливаються і прямують по серединній лінії зародкового щитка в передньому (головному) напрямку, формуючи клітинний тяж — первинну смужку. Вона закінчується потовщенням — первинним (гензенівським) вузликом. Через первинні смужку і вузлик проходить заглиблення (підвертання) клітинного матеріалу презумптивної хорди та мезодерми під ектодерму. При цьому в первинній смужці утворюється первинна борозна, а в первинному вузлику — первинна ямка.

Особливості ембріогенезу птахів

У ході гастрюляції зародкова частина зародкового диска відмежовується від позазародкової частини за допомогою тулубової складки.

Вона формується внаслідок інтенсивного розростання клітин ділянок усіх зародкових листків, що знаходяться на межі зародкової та позазародкової частин зародкового диска. Верхівка складки спрямована під зародок, внаслідок чого він підіймається над жовтком. При цьому краї зародкової ентодерми змикаються і формується кишкова трубка, яка сполучена з жовтком вузькою жовтковою протокою. Формування нервової трубки та диференціація зародкових листків та осьових органів відбувається, так само як у ланцетника та амфібії.



Особливості ембріогенезу птахів.

- ▶ Зародкові оболонки. Позазародкова частина зародкового диска складається з позазародкових екто-, енто- та мезодерми. Остання представлена тільки несегментованою частиною (спланхнотом). З позазародкової частини зародкового диска розвиваються тимчасові позазародкові органи – плодові оболонки. До них належать жовтковий мішок, амніон, сероза та алантоїс.

▶ Дякую за увагу!