**ЕМБРІОГЕНЕЗ ЛЮДИНИ**

**Пригадайте!** Що таке онтогенез?

**Поміркуйте!**

****

«Запліднена яйцеклітина — це не просто клітинна маса без особливих власних характеристик. Вона на цій стадії відрізняється від пуп'янка квітки чи зародка тварин. Вона повністю й абсолютно є ЖИТТЯМ людської істоти, і вона має те саме життя, що й новонароджений малюк, дитина, підліток або зріла людина», — так писав американський лікар Е. Хант. А якою є ваша думка щодо права зародка на життя? Зародок — це вже новий і неповторний організм чи лише частина організму матері, що повністю залежить від неї?

**Які періоди ембріогенезу людини?**

ЕМБРІОГЕНЕЗ ЛЮДИНИ — розвиток організму людини від зиготи до народження. Він триває 40 тижнів, і за цей час з однієї клітини виростає організм, який складається з мільярдів спеціалізованих клітин. Ембріогенез людини під час вагітності поділяють на три періоди: передзародковий (1 тиждень), зародковий (перші 2—8 тижні) і плідний (9—40 тижні).

Передзародковий період — це період від зиготи до формування імплантованого зародка. Після запліднення зигота активно ділиться шляхом мітозу і переміщується по матковій трубі до матки. Через три доби формується скупчення із 12—16 клітин, яке називається морула (від лат. morula — ягідка шовковиці). Поділи клітин продовжуються і через 5—6 діб після запліднення виникає стадія (близько 100 клітин), всередині якої є порожнина. Тепер це одношарова багатоклітинна стадія-бластула, яка у людини має назву бластоциста (іл. 141).



**Іл. 141. Схема початкових стадій ембріогенезу людини**

Уся сукупність мітотичних поділів зиготи, що завершуються утворенням бластоцисти, називають дробленням. На 7-й день після запліднення бластоциста занурюється в слизову оболонку матки й прикріплюється до неї (імплантація) за допомогою виростів-ворсинок. Починається розвиток зародка.

Зародковий період — це період формування зародка, що триває від моменту імплантації до утворення плоду. Потрапивши в матку, зародок починає швидко розвиватися. В процесі гаструляції виникають три зародкові листки (ектодерма, мезодерма й ентодерма) й утворюються зародкові оболонки. Далі розпочинається гісто- та органогенез — утворення тканин та органів. У ньому виокремлюють фази нейруляції (утворення осьового комплексу органів: нервова трубка, травна трубка, хорда) та формування інших органів. На 16—18—й день у зародка, який не більший за рисове зерно, вже є серце, зачатки вух, очей, рук, ніг, головного мозку. Наприкінці зародкового періоду зародок уже має усі органи, притаманні дорослій людині; його називають плодом.

Плідний період — це період розвитку плода, що триває з початку третього місяця до народження. Розвивається плід у плодовому міхурі, що розміщений всередині матки й утворений тканинами організму матері й зародковими оболонками. На 9-му тижні плід досягає довжини 3,0—3,5 см і маси 4 г. Із 12-го тижня відбувається скостеніння скелета, починають функціонувати м'язи, з 18—20-го тижня плід починає рухатися, з 28-го тижня він здатний реагувати на звуки. На 9-му місяці вагітності маса плоду досягає 3,2—3,8 кг, а довжина — 50—54 см. Таким чином, у плідному періоді відбуваються процеси морфогенезу органів (удосконалення форми, прийняття нового вигляду завдяки процесам ембріональної індукції, апоптозу, росту тощо).

Отже, основними етапами ембріонального розвитку людини є передзародковий, зародковий та плідний періоди.

**Як відбувається взаємодія частин зародка, який розвивається?**

Спрямованість ембріонального розвитку та появу різних клітин із однорідних вихідних визначають різні чинники. Це цитоплазматичний розподіл жовткових включень, надслабке ультрафіолетове випромінювання, міжклітинна комунікація, міграції клітин, а також взаємодія частин зародка.

Ембріональна індукція — явище взаємодії між частинами зародка, завдяки чому одна із них визначає напрям розвитку сусідньої. Ембріональна індукція сприяє збільшенню різноманітності клітин і здійснюється за безпосереднього контакту клітин між собою. Дослідження взаємодій між клітинами під час ембріогенезу започатковані німецьким зоологом В. Ру (1850—1924). Вагомий внесок у розвиток уявлень про це явище зробили Д. Гердон, Ч. Чайлд, Х. Тидеман та ін. За відкриття організуючих ефектів у ембріональному розвитку німецький ембріолог Г. Шпеман (1869—1941) отримав Нобелівську премію з фізіології і медицини (1935). Пізніше було встановлено, що ці взаємовпливи здійснюються за участі спеціальних білкових речовин-індукторів. Експериментально було доведено, що білки-індуктори є вже у незаплідненому яйці, але перебувають у неактивному стані через наявність інгібіторів. Під час ембріогенезу змінюється йонний склад цитоплазми й позаклітинного середовища, що приводить до виходу інгібіторів із клітини і розблокування індукторів. Як наслідок індуктори входять в ядро й активують відповідні гени, що сприяє диференціації клітин, гісто- й органогенезу.

Отже, взаємодія частин зародка, що розвивається, забезпечує спрямованість розвитку.

**Яке значення зародкових оболонок в ембріогенезі людини?**

Зародкові оболонки (позазародкові органи, провізорні органи) — тимчасові органи, що їх утворює зародок під час ембріогенезу і які забезпечують його ріст і розвиток. До позазародкових органів людини належать хоріон, амніон, плацента, алантоїс, жовтковий мішок, пупковий канатик та ін. (іл. 142).



**Іл. 142. Розташування плода в матці перед народженням: 1 — м'язова оболонка матки; 2 — слизова оболонка матки; 3 — амніон; 4 — плід; 5 — амніотична рідина;6 — пупковий канатик; 7 — плацента**

У людини жовтковий мішок бере активну участь у живленні й диханні ембріона, але функціонує недовго — до 8-го тижня, а потім зазнає зворотного розвитку. Амніон формує амніотичну оболонку, що виробляє амніотичну рідину, яка створює необхідне для розвитку зародка водне середовище. Окрім того, амніон забезпечує плід поживними речовинами, виконує захисну функцію, амортизуючи можливі струси та удари, попереджає потрапляння до плоду шкідливих агентів. Алантоїс є органом живлення, газообміну та екскреції на перших етапах розвитку зародка, і на 2-му місяці ембріогенезу алантоїс редукується. Хоріон, або ворсинкова оболонка, проникає в слизову оболонку матки і разом з нею утворює плаценту. Плацента (від лат. placenta — коржик) є особливим органом, який забезпечує плід поживними речовинами і киснем, вбирає кінцеві продукти обміну, секретує гормони, і слугує бар'єром для шкідливих речовин. Однією з найважливіших функцій цього бар'єра є забезпечення імунологічного захисту. Однак крізь плацентарний бар'єр легко проникають алкоголь, наркотичні речовини, нікотин і багато ліків. Формування плаценти закінчується наприкінці 3-го місяця вагітності.

До важливих позазародкових органів людини належить також пупковий канатик, який забезпечує ембріон поживними речовинами та киснем, перешкоджає проникненню шкідливих речовин з плаценти до ембріона, виконуючи в такий спосіб захисну функцію.

Отже, в ембріональному розвитку людини важливу роль відіграють тимчасові провізорні органи, які утворюються й функціонують у зародка і яких немає в дорослому стані.

**ДІЯЛЬНІСТЬ**

**Лабораторна робота 4**

**Вивчення етапів ембріогенезу**

**Мета:** закріпити знання про періоди та основні процеси ембріогенезу людини; розпізнавати на ілюстраціях основні стадії ембріогенезу, зародкові листки та зародкові оболонки плоду.

**Обладнання:** ілюстрації, таблиці.

**Хід роботи**

1. Розгляньте ілюстрації стадій передзародкового періоду розвитку ссавців. Використайте запропоновані терміни й утворіть з них ряд, що відображає правильну послідовність стадій дроблення: бластоциста, зигота, морула, стадія двох бластомерів, стадія восьми бластомерів, стадія чотирьох бластомерів.



2. Розгляньте ілюстрації стадій зародкового періоду розвитку ланцетника. Замалюйте і підпишіть такі елементи будови, як: ектодерма, ентодерма, мезодерма, нервова трубка, хорда, травна трубка.

3. Розгляньте стадію плідного періоду людини на 4—5-му місяці вагітності. Зіставте позначені частини будови з назвами: плід, хоріон, амніон, жовтковий мішок, пупковий канатик, плацента, амніотична рідина.



4. Заповніть таблицю: «Характеристика періодів ембріогенезу людини».

5. Підсумок роботи.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва періоду | Тривалість | Основні процеси |
| 1. Передзародковий |  |  |
| 2. Зародковий |  |  |
| 3. Плідний |  |  |

**СТАВЛЕННЯ**

**Біологія + Мистецтво. Плацента людини**

****

Одним із найвідоміших малюнків Леонардо да Вінчі (1452—1519) є зображення людського плода. Завдяки цій роботі Леонардо вважається першою людиною в історії, яка правильно показала розташування плоду людини в матці, положення голови, рук, ніг, пуповини, судин. Єдине, в чому митець припустився помилки, це зображення плаценти. На малюнку зародка людини він зобразив плаценту... корови. Яке значення плаценти для ссавців? Чим плацента людини відрізняється від плаценти інших плацентарних ссавців?

**РЕЗУЛЬТАТ**

|  |  |
| --- | --- |
| Оцінка | Завдання для самоконтролю |
| 1—6 | 1. Що таке ембріогенез? 2. Назвіть періоди ембріогенезу людини. 3. Що таке ембріональна індукція? 4. Яке значення ембріональної індукції? 5. Що таке зародкові оболонки? 6. Назвіть зародкові оболонки людини. |
| 7—9 | 7. Які періоди ембріогенезу людини? 8. Як відбувається взаємодія частин зародка, що розвивається? 9. Яке значення зародкових оболонок в ембріогенезі людини? |
| 10—12 | 10. Охарактеризуйте періоди ембріогенезу людини. |