

**МОЗ України**  
**Національний медичний університет**  
**імені О.О. Богомольця**

**Затвердив**  
**Завідувач кафедри гістології та ембріології,**  
**член-кореспондент НАМН України**

**Чайковський Ю. Б.**

Методична розробка практичного заняття.

Тема:

**ЕМБРІОНАЛЬНИЙ РОЗВИТОК ЛЮДИНИ. СТРУКТУРА ТА**  
**ФУНКЦІЇ АМНІОНА, ХОРІОНА, ПЛАЦЕНТИ ТА ПУПОВИНИ**  
Для студентів медичного, стоматологічного та медико-психологічного факультетів

Підготувала доцент к.м.н.  
**Яременко Лілія Михайлівна**

Затверджено на засіданні кафедри гістології та ембріології  
від 21.10.2014 року, протокол № 9

## Модуль №1

### Тема заняття : Ембріональний розвиток людини. Структура та функції амніона, хоріона, плаценти та пуповини.

#### 1. Актуальність теми:

Знання ембріології людини необхідне всім лікарям, так як це допомагає в постановці діагнозу при порушенні в системі мати-плід, дозволяє встановлювати причини вроджених аномалій розвитку та захворювань дітей після народження. В умовах сучасного інтересу до проблем клонування, абортів, втручання суспільних організацій зі своїми застереженнями в царину науки, ембріологія автоматично зайняла позицію не просто невеличкого фрагменту медичних наук, а чільної дисципліни в рамках проектів геному людини, комп'ютерного оцифрування хромосом та перевірки корелятивних зв'язків з клінічною патологією.

#### 2. Конкретні цілі:

1. Пояснювати як відбувається прогенез, запліднення та дроблення зародка людини.
2. Пояснювати особливості процесів гастрულляції та гістогенезу зародка людини.
3. Пояснювати процес утворення позазародкових органів людини та їх функції.

#### 3. Базовий рівень підготовки

Студенти мають знати з курсів біології та анатомії тип та будову яйцеклітини людини, характер запліднення та дроблення зиготи, утворення морули та бластоцисти, утворення трофобласта та ембріобласта, стадію імплантації, виникнення епібласта та гіпобласта, формування всіх позазародкових органів, формування зародкового щитка, утворення зародкових листків, розвиток плаценти та пупочного канатика, похідні зародкових листків, поняття про критичні періоди розвитку зародка.

#### 4. Завдання для самостійної праці під час підготовки до заняття

- 4.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинен засвоїти студент при підготовці до заняття:

Термін	Визначення
Плацента	– орган, що забезпечує постійний зв'язок між організмом матері і плодом. Включає дві складові частини – материнську и плодову. Структурною одиницею плаценти є котиледон.
Пуповина	утворений сполучною тканиною канатик, у якому проходять магістральні судини (дві артерії і одна вена), що забезпечують кровообіг між організмом плода і плацентою.
Імплантація	— процес вrostання зародка у слизову оболонку матки який здійснюється на 7 добу розвитку. Розрізняють 2 фази імплантації – адгезію та інвазію.
Бластоциста	- зародок має форму пухирця, стінку якого утворюють видовжені клітини трофобласта, в середині міститься бластоцель, на одному з полюсів – ембріобласт.

#### 4.2. Теоретичні питання до заняття:

1. Тип та будова яйцеклітини людини, характер запліднення та дроблення зиготи.
2. Утворення морули та бластоцисти.
3. Утворення трофобласта та ембріобласта.
4. Імплантація бластоцисти.
5. Виникнення епібласта та гіпобласта.
6. Формування амніотичного та жовткового пухирців.
7. Амніотична ніжка, алантоїс, хоріон.
8. Утворення зародкового щитка.
9. Утворення зародкових листків (ектодерми, ентодерми, мезодерми) та мезенхіми.
10. Розвиток плаценти та пупочного канатика.
11. Похідні зародкових листків.

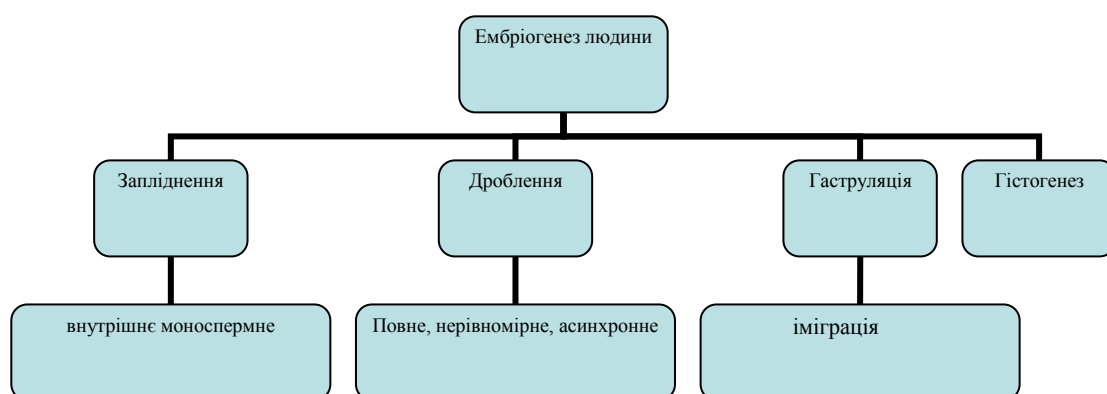
## 12. Поняття про критичні періоди розвитку зародка за П.Г. Светловим.

### 4.3. Практичні роботи (завдання), які виконуються на занятті:

1. За встановленою формою проводиться вивчення та замалювання препаратів:
  - а) поперечний зріз зародка курки ( 96 годин інкубації); забарвлення гематоксилином та еозином. Об.40, ок.7.
2. Проводиться вивчення електронних мікрофотографій  
Рис.106, 109. И.В.Алмазов, Л.С.Струков. Атлас по гистологии и эмбриологии. М.: Медицина, 1978).

Зміст теми:

Структурно-логічна схема:



**I. Запліднення - це злиття чоловічої статеві клітини (сперматозоїда) і жіночої статеві клітини (яйцеклітини) з утворенням зиготи. 2 фази запліднення:**

1) **Дистантна фаза.** До того, як сперматозоїд зустріне з яйцеклітиною, він протягом декількох годин просувається по жіночих статевих шляхах. При цьому сперматозоїд взаємодіє з слизовою оболонкою маткової труби. Тільки такі сперматозоїди мають здатність до запліднення. Цей процес називається **капацитацією**. Під час капацитації з плазмолемі сперматозоїда в ділянці акросомі видаляються глікопротеїни та білки сперми.

2) **Контактна фаза** починається з моменту наближення сперматозоїдів до яйцеклітини. Один зі сперматозоїдів прикріплюється до прозорої оболонки яйцеклітини і починається **акросомна реакція** - **виведення ферментів акросомі для локального руйнування прозорої оболонки**. Потім **один зі сперматозоїдів проникає в яйцеклітину** - цей процес називається **пенетрацією**.

Після пенетрації відбувається **кортикальна реакція**, що **полягає у викиданні вмісту кортикальних гранул яйцеклітини й утворення оболонки запліднення**, що попереджає поліспермію, тобто попереджає проникнення інших сперматозоїдів в яйцеклітину.

Запліднення здійснюється в ампульній частині маткової труби.

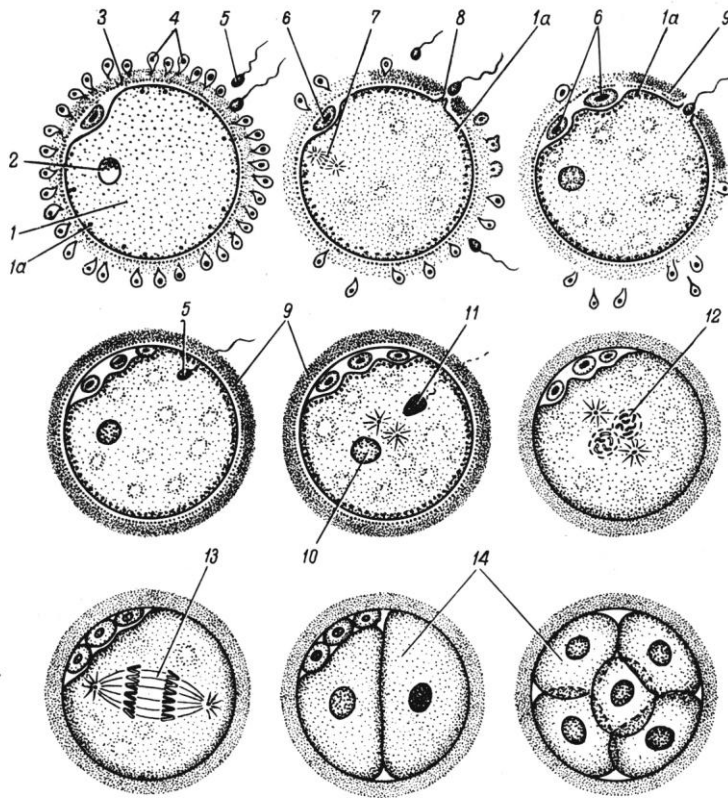


Рис.9. Стадії запліднення та початок дроблення (схема).

1 – ооплазма; 1а – кортикальні гранули; 5 – сперматозоїди; 6 – направляючі тільця; 7 – поділ дозрівання овоцита; 8 – горбик запліднення; 9 – оболонка запліднення; 10 – жіночий пронуклеус; 11 – чоловічий пронуклеус; 12 – синкаріон; 13 – перший мітотичний поділ зиготи; 14 – бластомери.

**II. Дроблення** - це послідовні мітотичні поділи зиготи, у результаті яких зигота перетворюється в багатоклітинний організм. Розміри клітин, що утворюються, (бластомерів) з кожним поділом зменшуються. Дроблення в людини - повне, нерівномірне, асинхронне. У результаті дроблення з зиготи утвориться бластула (бласоциста), вона має форму пухирця, стінка якого утворена подовженими клітинами трофобласта, усередині виникає порожнина бластоцель, на одному з полюсів на внутрішній поверхні трофобласта утвориться **ембріобласт**. Потім з ембріобласта утворяться зародок і деякі позазародкові органи, а з трофобласта – плодова частина плаценти. Під час дроблення зародок спочатку рухається по матковій трубці, а потім на 4-у добу переміщується в порожнину матки.

На 7-8 добу здійснюється **імплантація** - процес вrostання зародка в слизову оболонку матки. Розрізняють 2 фази імплантації – **адгезію** та **інвазію**. **Адгезія** (прилипання) – це прикріплення бластоцисти до поверхні ендометрію. **Інвазія** – це вrostання бластоцисти в слизову оболонку матки. Імплантаційна ямка утворюється в результаті впливу ферментів трофобласта.

**III. Гастрляція** – це стадія утворення зародкових листків (ектодерми, ентодерми, мезодерми). Перед гастрляцією на 2-му тижні ембріогенезу ембріобласт розділяється на 2 шари: епібласт і гіпобласт. Епібласт і гіпобласт утворюють зародковий диск.

Гастрляція в людини відбувається шляхом **іміграції**. На 14-16-й день ембріогенезу на поверхні епібласта в результаті переміщення клітин утворюється **первинна смужка** і **первинний вузлик**. Первинна смужка має первинну борозенку, а первинний вузлик – первинну ямку. У результаті переміщення клітин з первинного вузлика через первинну ямку утворюється **хорда**. Клітини, що виселяються з первинної смужки через борозенку, утворюють **зародкову ентодерму** і **мезодерму**. Клітини, що залишаються в складі епібласта, утворюють **ектодерму**.

**Нервова трубка** утворюється з ектодерми на 16 - 22 день ембріогенезу. Цей процес називається **нейруляцією**. Спочатку в дорсальній частині ектодерми утвориться заглиблення – **нервовий жолобок**, потім краї його замикаються й утворюється **нервова трубка**. Між ектодермою і нервовою трубкою утворюється скупчення клітин – **нервовий гребінь**.

Диференціація мезодерми (дивися попереднє заняття)

#### IV. Гістогенез (дивися попереднє заняття)

**Позазародкові органи:** амніон, жовтковий мішок, алантоїс, пуповина, хоріон, плацента.

**Амніон** - це мішок заповнений амніотичною рідиною. Його стінка утворена позазародковою ектодермою

і поза зародковою мезодермою. Амніотична рідина захищає плід від механічних травм, сприяє рухові плоду.

**Жовточний пухирець** Аналог жовткового мішка. Його стінка утворена позазародковою ентодермою (клітини гіпобласта) і позазародковою мезодермою. Він з'єднується жовтковою стеблинкою з первинною кишкою. Функції: кровотворення, утворення попередників статевих клітин.

**Алантоїс**- це невеликий виріст ентодерми в каудальній частині первинної кишки. Функція – він бере участь у формуванні судин плаценти.

**Пуповина** (пупочний канатик) утворений сполучною тканиною, усередині якої проходять судини (2 артерії й одна вена). Ця сполучна тканина називається слизовою і містить багато гіалуронової кислоти, що забезпечує тургор пуповини і попереджає здавлювання судин, що транспортують кров до плаценти і назад.

**Хоріон** – це похідна трофобласта і мезенхіми. Розрізняють *ворсинчастий хоріон* і *гладкий хоріон*.

Ворсинчастий хоріон входить до складу плаценти.

**Плацента** – це орган, що забезпечує зв'язок між організмом матері і плодом. Тип плаценти в людини – дискоїдальний гемохоріальний, оскільки ворсинки хоріона омиваються материнською кров'ю. Плацента складається з *материнської частини* і *плодової частини*. Материнська частина утворена слизовою оболонкою матки, а плодова ворсинчастим хоріоном.

### Матеріали для самоконтролю:

1. Під час дослідження амніотичної рідини, одержаної при амніоцентезі (прокол амніотичної оболонки), виявлені клітини, ядра яких містять статевий хроматин (тільце Барра). Про що це може свідчити?

- A. генетичні порушення в розвитку плода
- B. поліплоїдію
- C. розвиток плода чоловічої статі
- D. трисомію
- E. розвиток плода жіночої статі

2. При гістологічному дослідженні визначається зародок на стадії диференціації зародкових листків. Порушені процеси диференціації пренотохордальної пластинки. До аномалій розвитку яких органів це може призвести?

- A. статевих залоз,
- B. підшлункової залози.
- C. стравоходу,
- D. нирок,
- E. серця,

3. При мікроскопічному дослідженні зародка визначається хоріон. Яку основну функцію забезпечує даний орган?

- A. Продукцію навколоплідних вод
- B. Утворення первинних статевих клітин
- C. Кровотворну
- D. Обмін речовин між організмом матері та плоду
- E. Утворення та ріст судин

4. Під час мікроскопічного дослідження виявлено ембріон який складається з великих темних та малих світлих бластомерів, які щільно прилягають один до одного. На якій стадії розвитку знаходиться зародок?

- A. гастрюляції
- B. морули
- C. запліднення
- D. гістогенезу
- E. бластоцисти

5. На гістологічному препараті видно зародок свині на стадії імплантації (занурення в слизову оболонку матки). Що забезпечує цей процес?

- A. трофобласт
- B. кишка
- C. ембріобласт
- D. жовтковий мішок
- E. аллантоїс

6. На гістологічному препараті видно зародок людини на стадії п'яти бластомерів. Який тип дроблення

характерний для людини?

- A. повне рівномірне синхронне
- B. повне нерівномірне асинхронне
- C. повне нерівномірне
- D. дискоїдальне
- E. повне нерівномірне, синхронне.

7. На гістологічному препараті видно зародок людини на 17-ту добу розвитку. Тіло зародка починає відокремлюватися від поза зародкових частин шляхом утворення тулубових складок. Що утворюється із зародкової ентодерми?

- A. аллантоїс
- B. плацента
- C. жовтковий мішок
- D. амніотичний мішок
- E. первинна кишка

8. При гістологічному дослідженні визначається зародок на стадії диференціації зародкових листків. Порушені процеси диференціації пренотохордальної пластинки. До аномалій розвитку яких органів це може призвести?

- A. підшлункової залози.
- B. статевих залоз,
- C. серця,
- D. нирок,
- E. стравоходу,

9. При мікроскопічному дослідженні зародка визначається плацента. Яку основну функцію забезпечує даний орган?

- A. обмін речовин між організмом матері та плоду
- B. утворення та ріст судин
- C. утворення первинних статевих клітин
- D. кровотворну
- E. продукцію навколоплідних вод

## **Література**

### Основна:

1. Гістологія людини, О.Д.Луцик, А.Й.Іванова, К.С.Кабак, Ю.Б.Чайковський Київ: "Книга плюс", 2003.

### Додаткова:

1. Гистология /Ред. Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина.- М., Медицина,1989.
2. Кнорре А. Г. Краткий очерк эмбриологии человека.- Л., Медицина,1963.
3. Станек И. Эмбриология человека.- 1977.
- 4.Елесеєв В. Г., Афанасьєв Ю. И., Котовский Е. Ф. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов. М., Медицина, 1978.
- 5.Алмазов И. В., Струков Л. С. Атлас по гистологии и эмбриологии.М.,Медицина,1978.
6. Карлсон Б. И. Основы эмбриологии по Пэттену.-М.,Мир,1983.
7. Садлер Т. Медична ембріологія за Лангманом. Львів, 2201

**Відповіді до тестів:** 1-Е; 2-С; 3 – D; 4-Е; 5-Е; 6-В; 7 –Е; 8-А.