

Кафедра биологии с экологией  
и курсом фармакогнозии

ТЕМА

**ОНТОГЕНЕЗ как процесс  
реализации  
наследственной  
информации во  
взаимодействии с  
эпигенетическими  
факторами**

**Доцент ДЕГЕРМЕНДЖИ Н.Н**



# Вопросы

1. Теории развития.
2. Онтогенез и его периодизация.
3. Проэмбриональный период.
4. Эмбриогенез.
5. Эмбриогенез зародыша человека.

***Цель:*** « Почему в  
процессе развития  
многоклеточных в  
должное время в  
должном месте  
происходит **должное ?**»

В.Н.Тимофеев –Ресовский

# Теории онтогенеза

**Преформизма**

- Развитие отсутствует
- В яйцеклетке или сперматозоиде находится маленький зародыш

**Эпигенеза**

- Организм развивается из бесструктурной массы

**Современная теория развития**

# Теории онтогенеза

**Онтогенез** – это совокупность взаимосвязанных и хронологически детерминированных событий в процессе осуществления организмом жизненного цикла. На каждом этапе индивидуального развития происходит реализация наследственной информации в тесном взаимодействии с окружающей средой

# Этапы онтогенеза

## Пренатальный период:

- Организм не способен питаться и осуществлять другие функции
- Находится под защитой яйцевых или зародышевых оболочек.

## Интранатальный период:

- Роды, протекают сравнительно быстро. Устанавливаются новые связи с окружающей средой.

## □ Постнатальный:

Организм питается, передвигается и осуществляет все функции.

# Этапы онтогенеза

С общебиологической точки зрения онтогенез подразделяется на периоды:

## Дорепродуктивный:

- ▣ Особь не способна к размножению;
- ▣ Происходят структурные и функциональные преобразования;

## Репродуктивный:

- ▣ Особь осуществляет функции полового размножения;
- ▣ Происходит стабильное преобразование систем органов
- ▣ Устойчивость к внешним воздействиям;

## Пострепродуктивный:

- ▣ Процесс старения организма;
- ▣ Ослабление и прекращение участия в размножении;
- ▣ Снижение приспособительных возможностей и устойчивости к внешним воздействиям.

# Этапы онтогенеза

**Дорепродуктивный период делится на:**

**Эмбриональный период** – начинается с момента оплодотворения, продолжается до выхода зародыша из яйцевых или зародышевых оболочек

**Личиночный период** – наблюдается у позвоночных, зародыши которых развиваются в яйце (рыбы, земноводные)

**Метаморфоз** – это превращение личинки в ювенильную форму. Степень преобразования зависит от различия среды обитания личинки и взрослой особи.

**Ювенильный период** – начинается с момента завершения метаморфоза и заканчивается половым созреванием



# Периодизация онтогенеза

**Проэмбриональн  
й**

Предшествует  
онтогенезу  
Гаметогенез

**Эмбриональный**

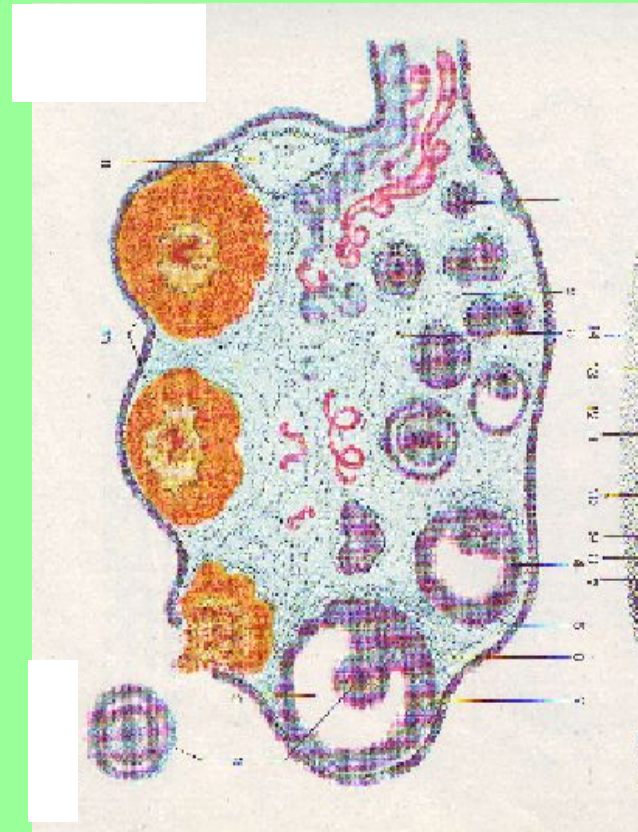
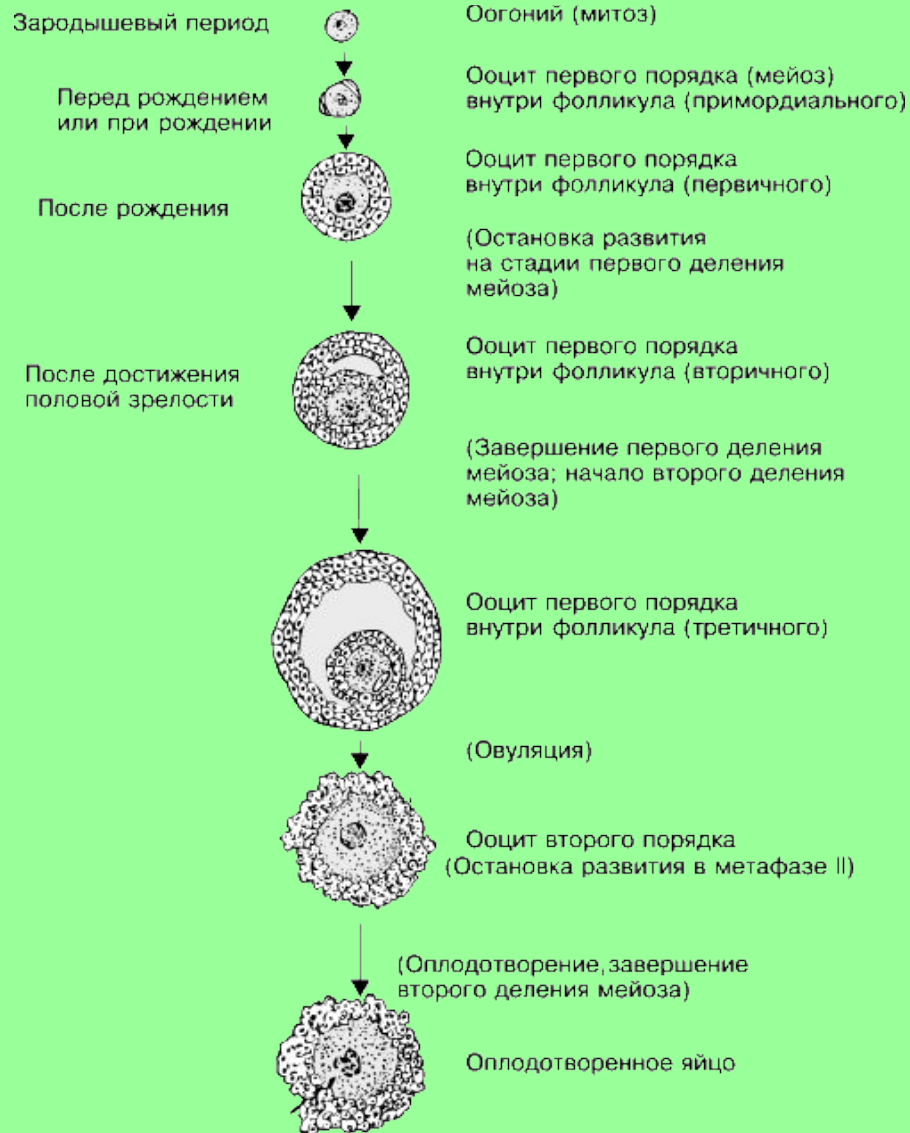
Дробление  
Гастрюляция  
Гисто- и органогенез

**Постэмбриональн  
й**

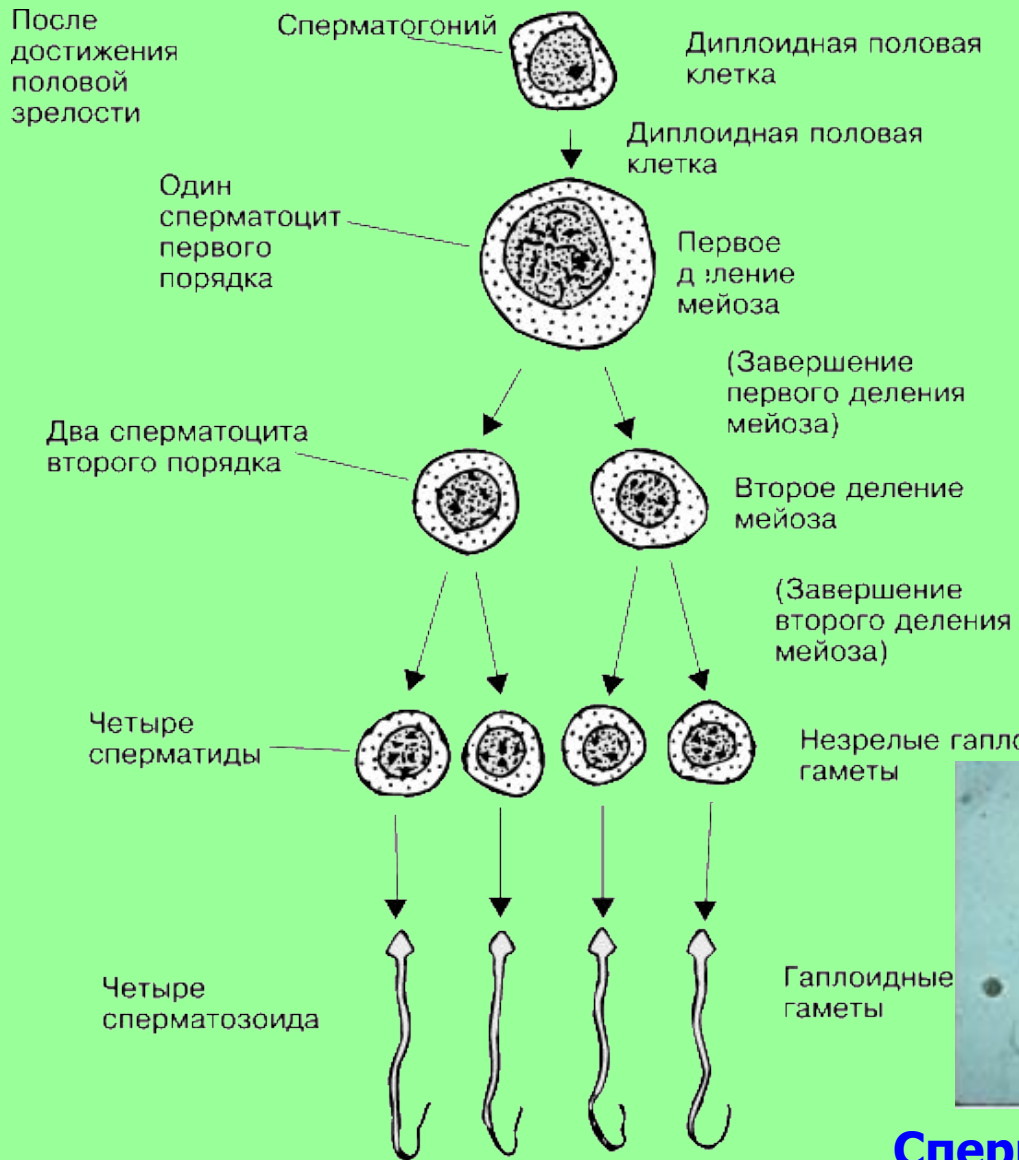
Ювенильный  
Пубертатный  
Старение и смерть

# Прозэмбриональный период (прогенез)

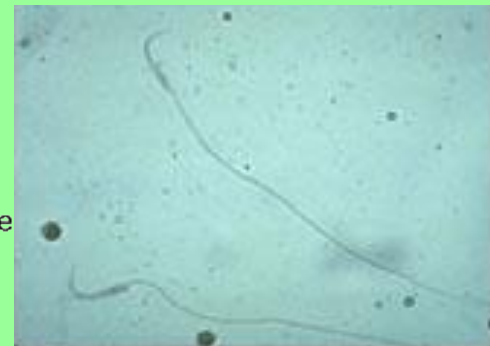
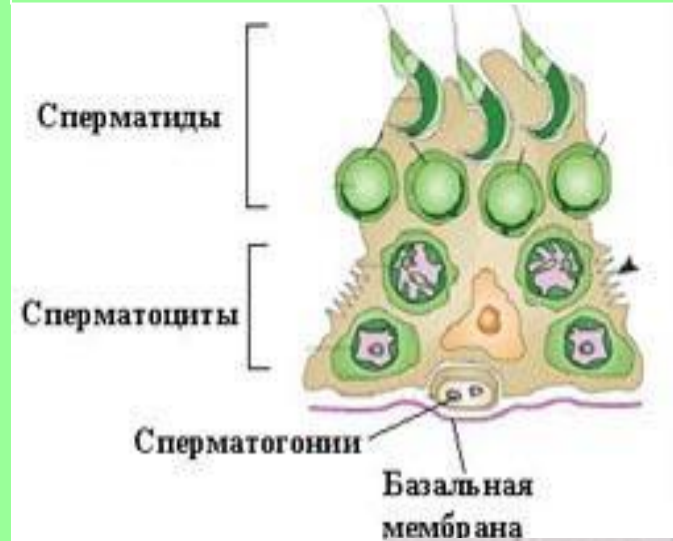
## СХЕМА ООГЕНЕЗА у человека.



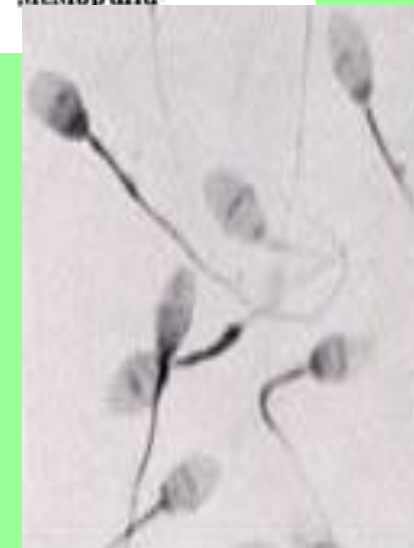
# СХЕМА СПЕРМАТОГЕНЕЗА у человека.



## Полость канальца



Спермии человека



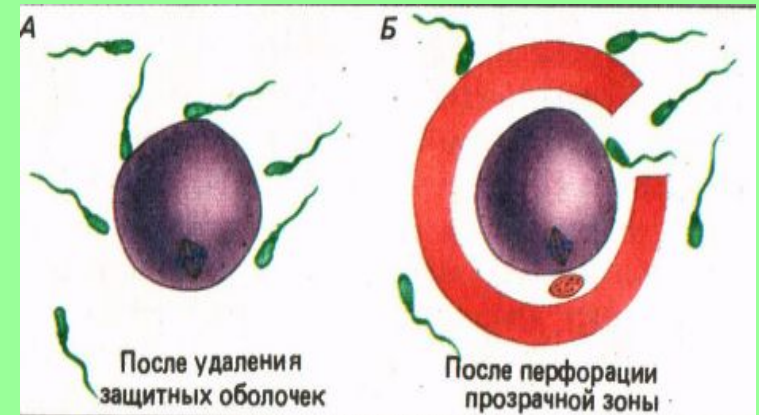
Спермии быка

# Эмбриональное развитие

**Оплодотворение** — процесс слияния половых клеток, в результате образуется **зигота**

## Фазы оплодотворения:

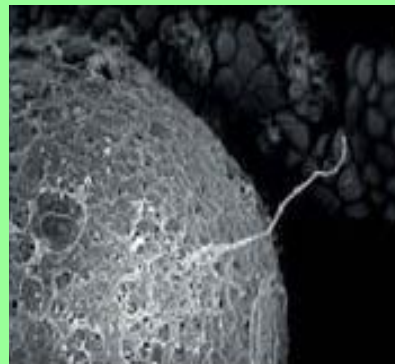
- Сближение сперматозоида с яйцеклеткой
- Активация яйцеклетки
- Сингамия



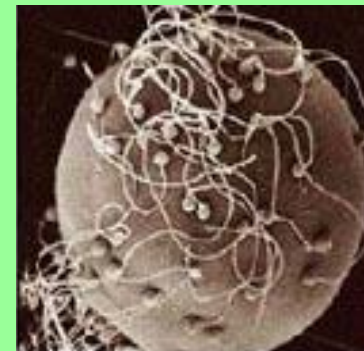
Яйцеклетка перед оплодотворением



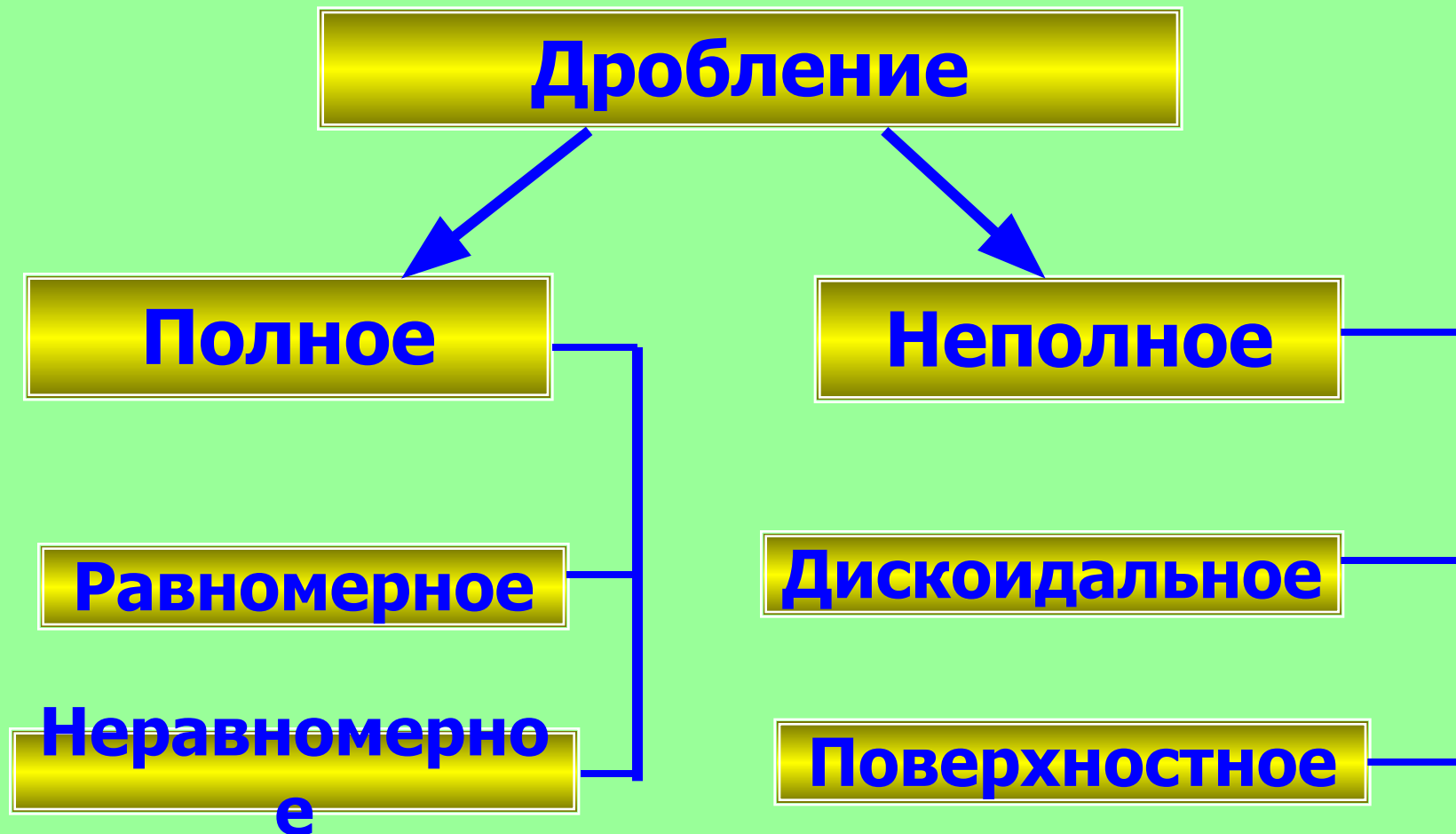
Оплодотворяемая яйцеклетка



Яйцеклетка и сперматозоиды моллюска



# Эмбриональный период

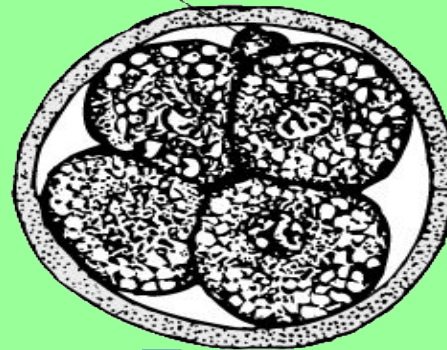


# Эмбриональный период

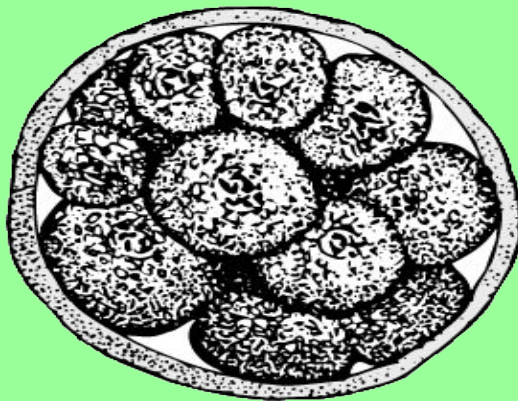
## Дробление яйца свиной



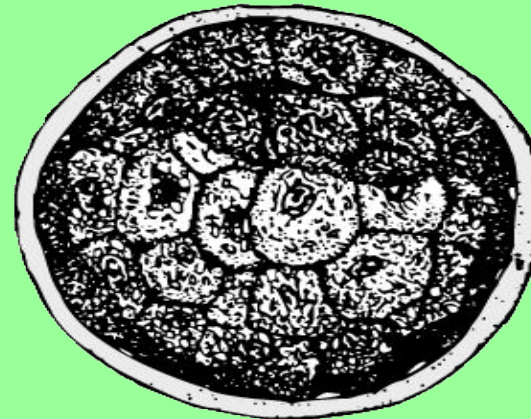
**А**



**Б**



**В**



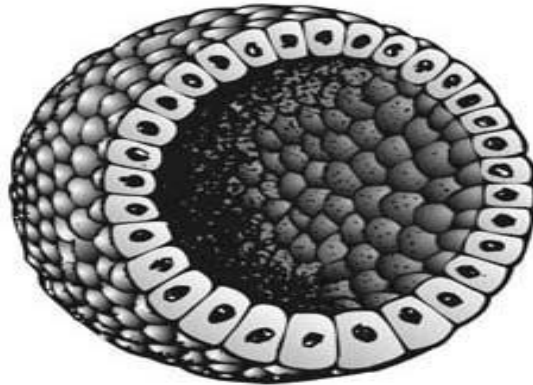
**Г**

# Эмбриональный период

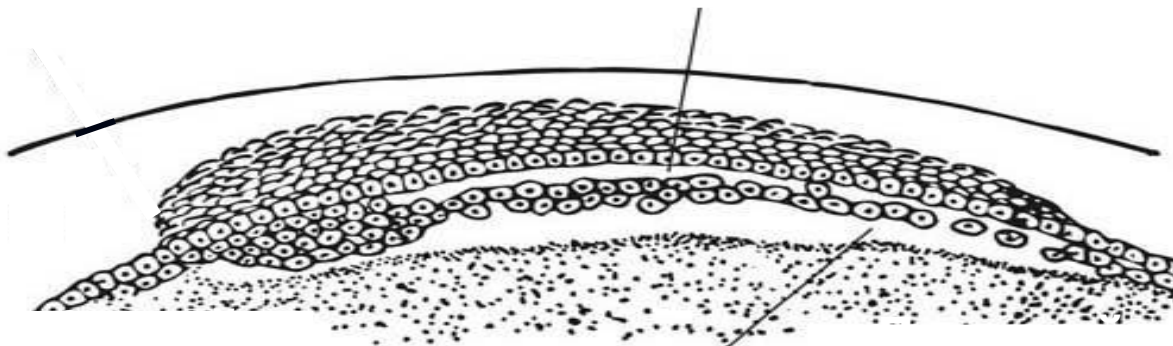
## Бластула

## Виды бластул:

Амфибластула



Дискобластула



- Целобластула (ланцетник)
- Амфибластула (лягушка)
- Дискобластула (птица)
- Бластоциста (человек)
- Перибластула (членистоногие)

# Эмбриональный период

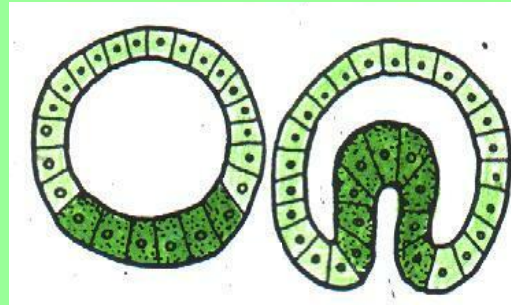
## Гастрюляция

1 Инвагинация

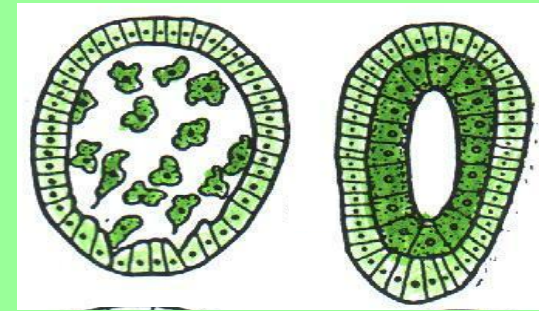
2 Иммиграция

3 Деляминация

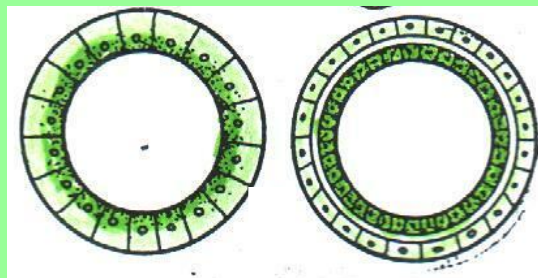
4 Эпиволия



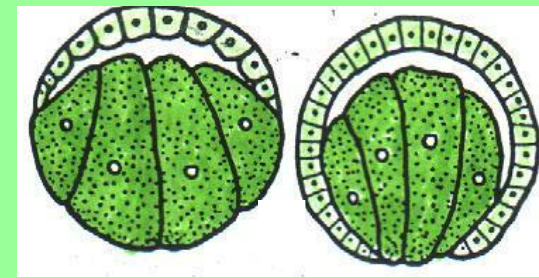
1



2



3

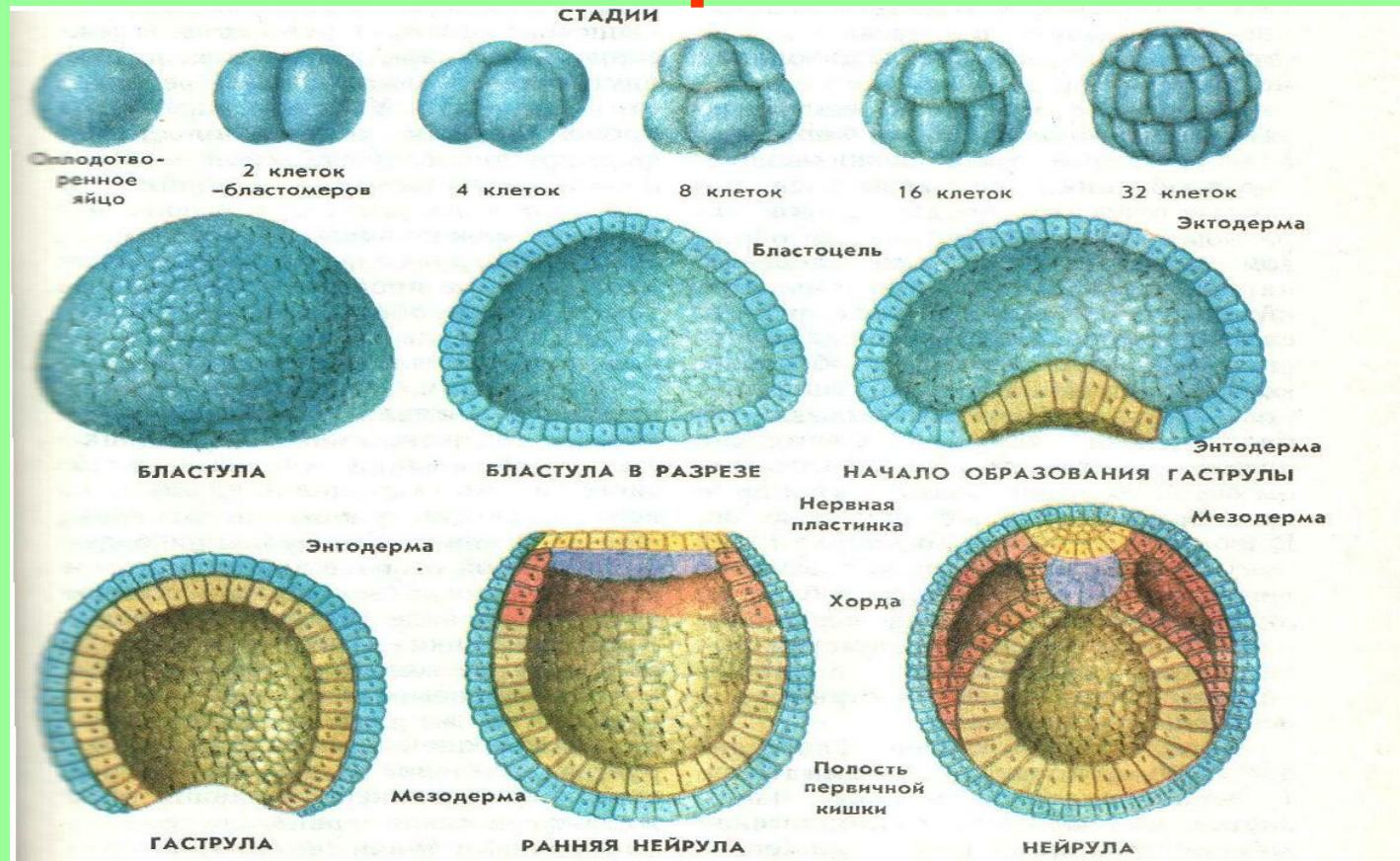


4



# Эмбриональный период

## Развитие оплодотворенного яйца ланцетника

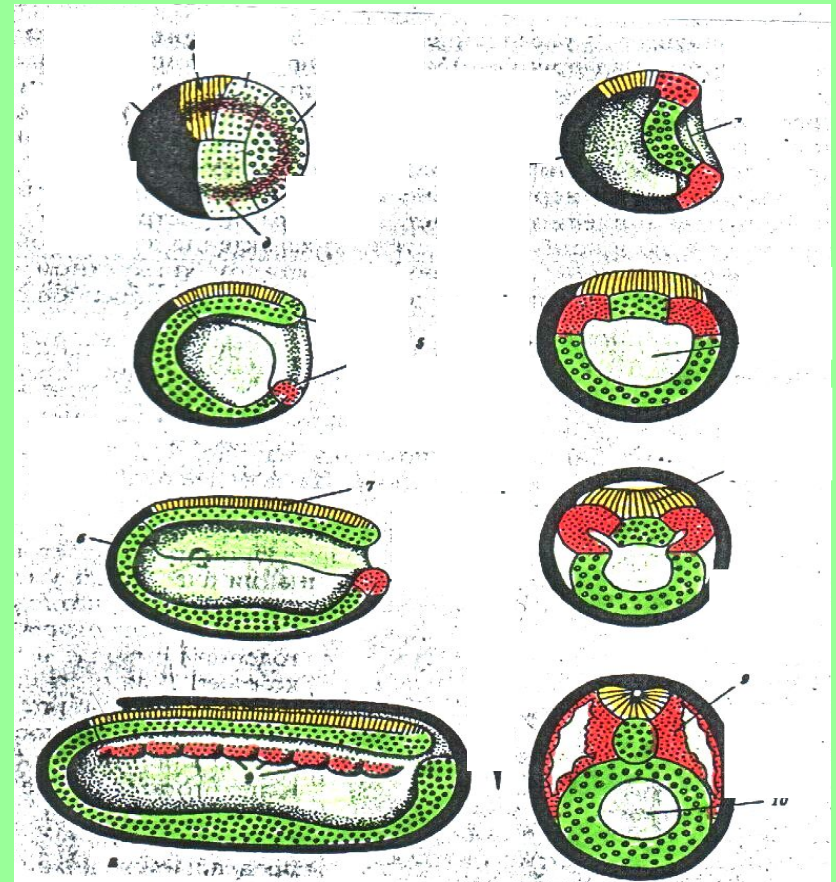
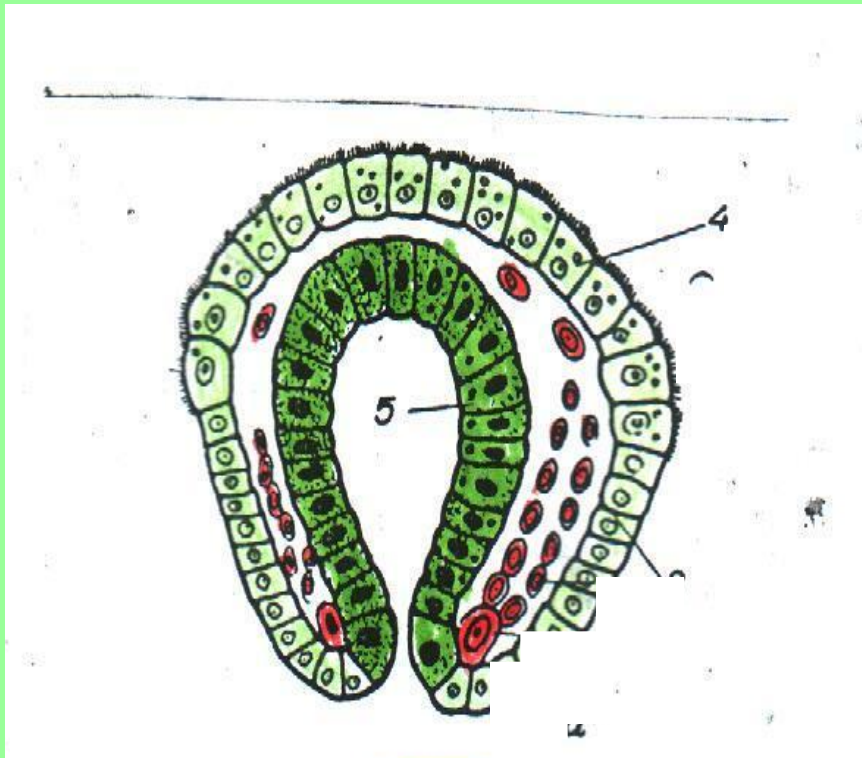


# Эмбриональный период

## Способы образования мезодермы

Телобластический

Энтероцельный



# Эмбриональный период

## Гисто- и органогенез



# Эмбриональный период

## Гисто- и органогенез

### Мезодерма

Хорда

Ядра  
межпозвоночных  
дисков

44 сомита

Скелетные  
мышцы,  
дерма кожи,  
кости и хрящи,  
сосуды

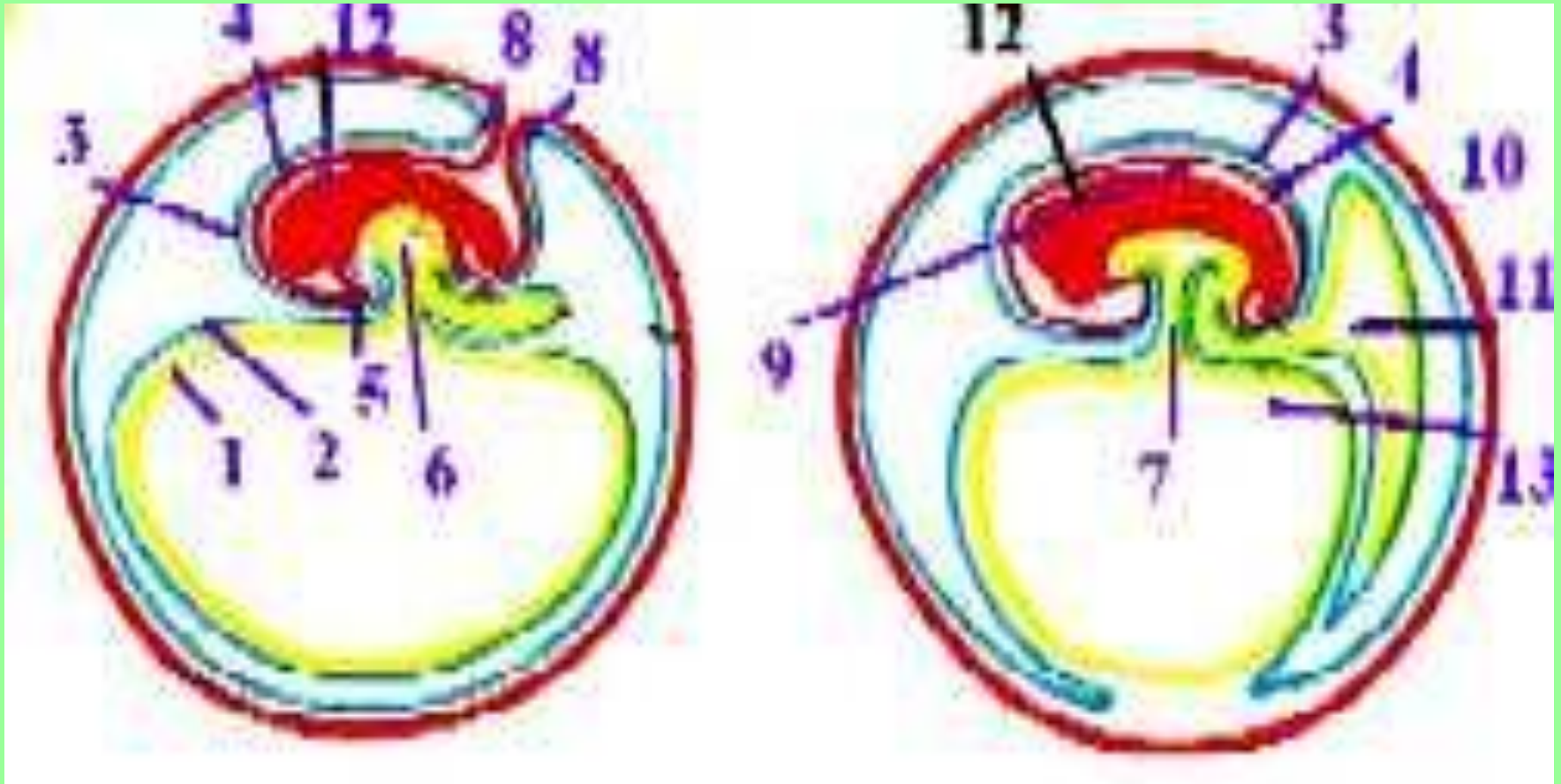
Нефрогонотом  
ы

Эпителий  
органов  
выделения

Спланхнотомы

Миокард,  
перикард,  
мезотелий

# ПРОВИЗОРНЫЕ ОРГАНЫ



1- желточный мешок; 3 – амнион; 6 – аллантоис; 10 – серозная оболочка

# Эмбриональное развитие

1- неделя

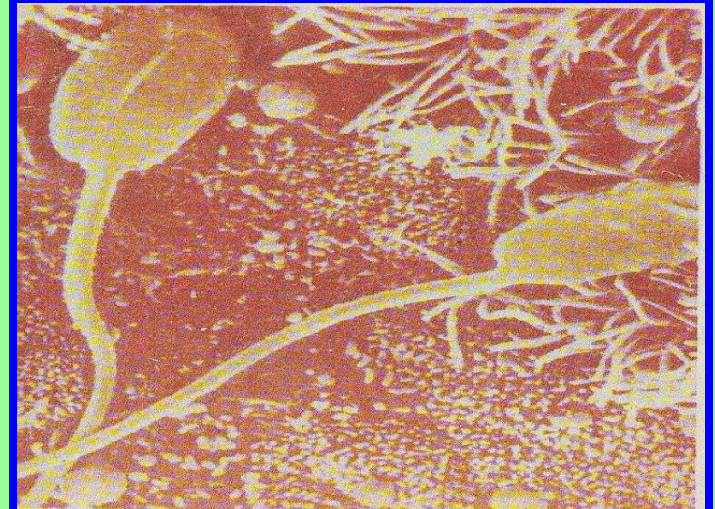
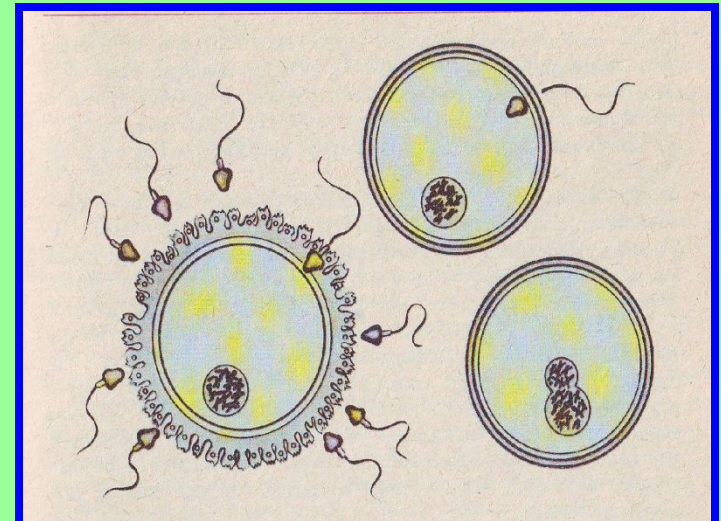
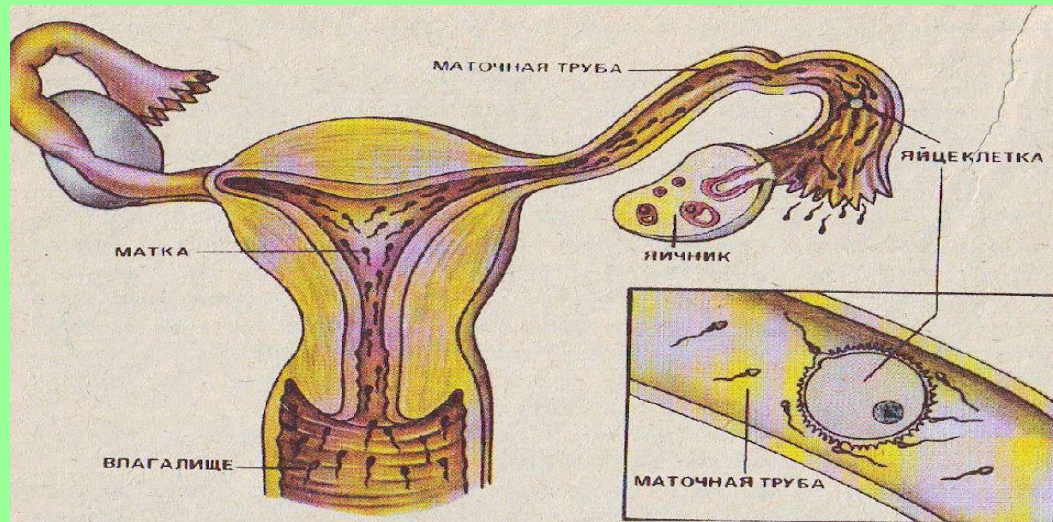
человека

Герминальный период

Оплодотворение

Оплодотворение –  
слияние половых клеток

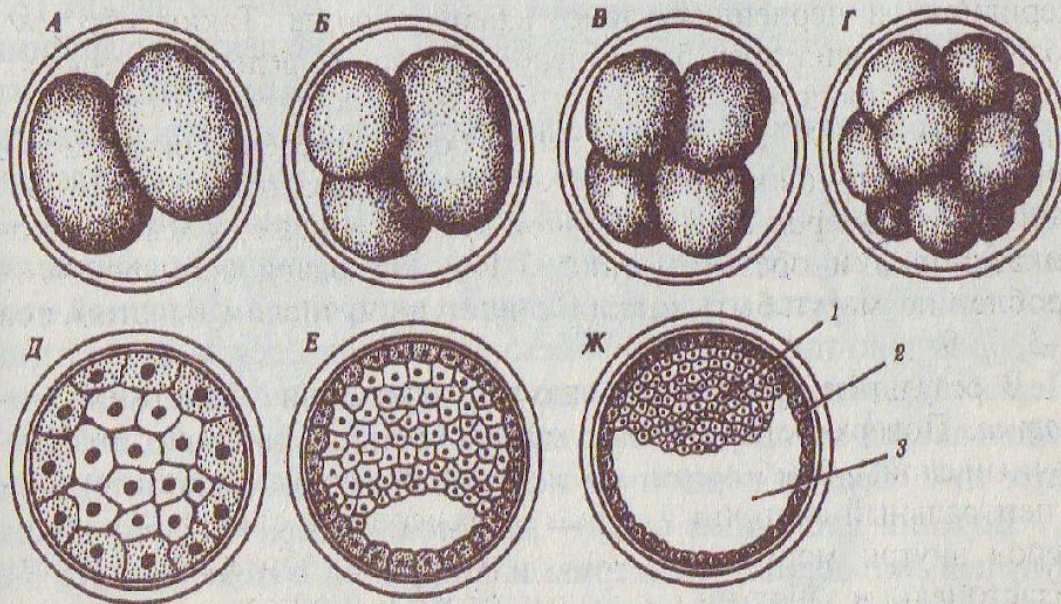
Продвижение сперматозоидов в  
женских половых путях



# Эмбриональное развитие человека

## Герминальный период

Дробление зиготы человека – неравномерное, асинхронное



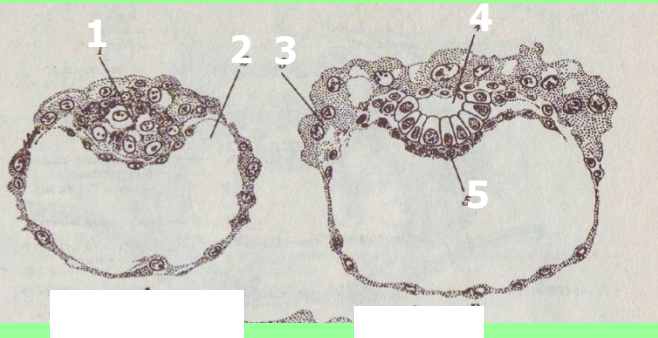
А – два бластомера  
Б - Три бластомера  
В – четыре бластомера –  
*вторые сутки*  
Г – морула- *третьи сутки*  
Д – разрез морулы-  
Е – ранняя бластоциста-  
*четвёртые сутки*  
Ж – поздняя бластоциста-  
*пятые сутки*

1- эмбриобласт  
2 – трофобласт  
3 - бластоцель

**Начало имплантации** –  
*шестые, седьмые сутки*

# Эмбриональное развитие человека

## Эмбриональный период



**А- бластоциста**

**Б – бластоциста в начале трансплантации**

**(7-е сутки)**

**В – 8-сутки, частично имплантированная циста**

**Г – зародыш (9-10 сутки)**



**1- эмбриобласт**

**2 – бластоцель**

**3 – трофобласт**

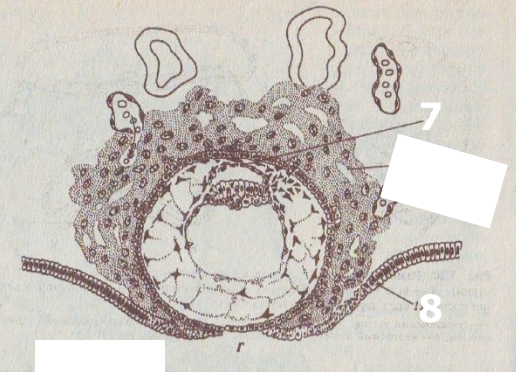
**4 – полость амниона**

**5 – гипобласт**

**6 – эпибласт**

**7 – амнион**

**8 – эпителий матки**

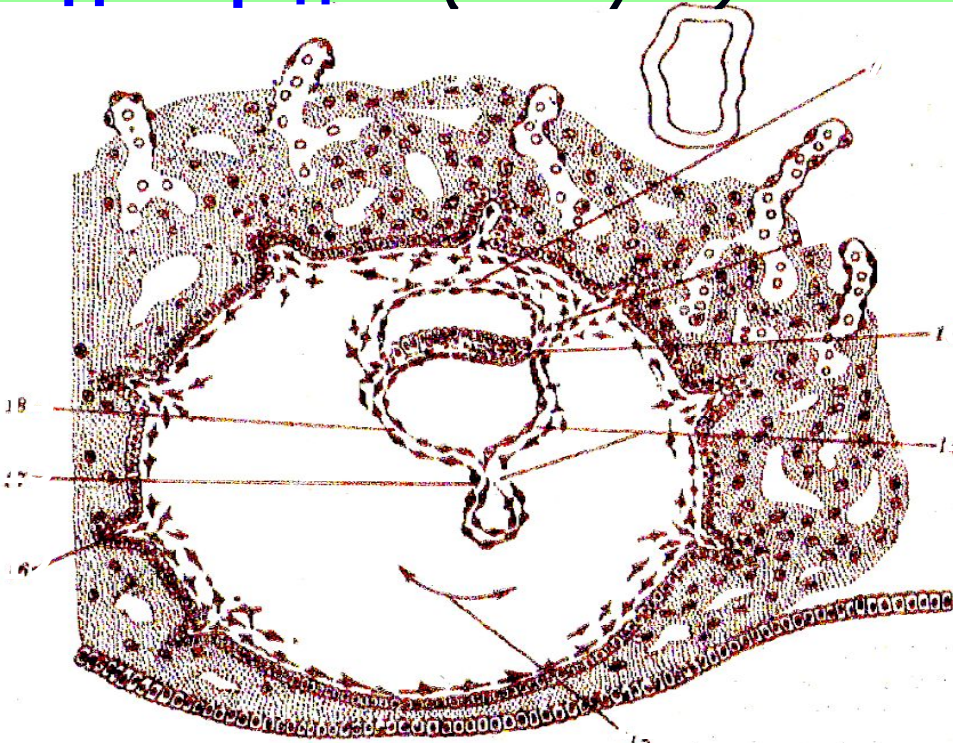




# Эмбриональное развитие человека

## Эмбриональный период

Д – зародыш (13-е сутки)



**Провизорные органы – внезародышевые**

**Амнион** – возникает путём расхождения клеток эпибласта и внутренней клеточной массы

**Хорион** – из трофобласта

**Желточный мешок** – из гипобласта

**Аллантоис** – из кармана вентральной стенки задней кишки

9 – почка аллантоиса 10 – желточный мешок

11 – внезародышевый целом 12 – ворсинки хориона

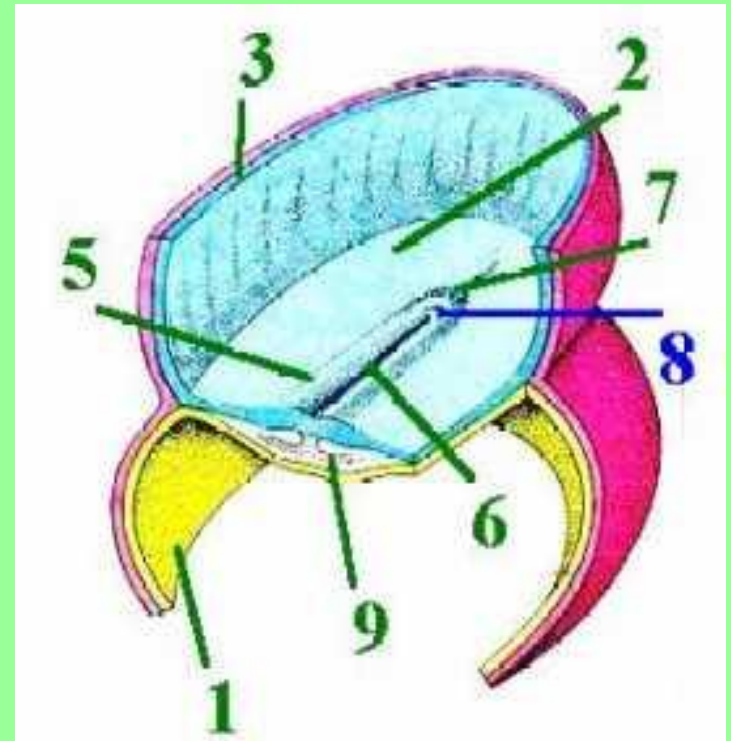
13 – первичный желточный мешок

14 – вторичный желточный мешок

# Эмбриональный период

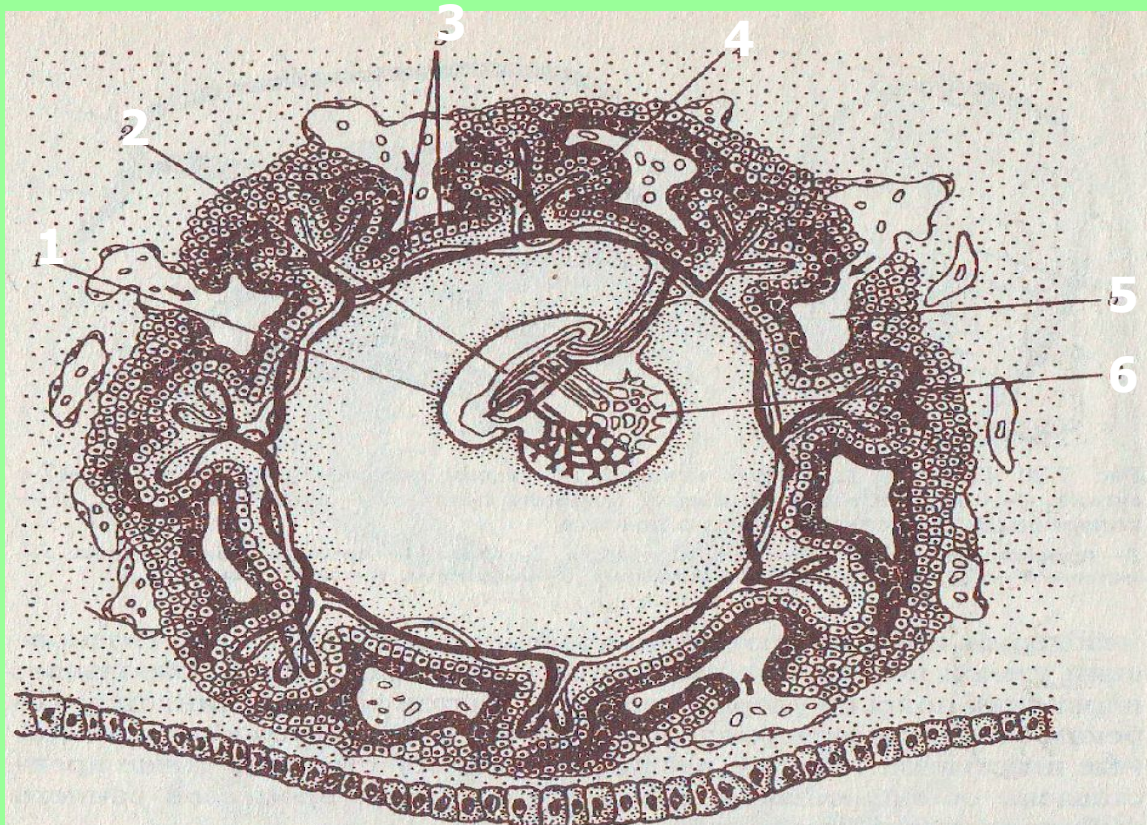
## Вторая стадия гаструляции двухнедельного зародыша человека

- Образуется головной и хвостовой концы
- Создается положение срединной линии
- Появляется билатеральная симметрия



# Эмбриональное развитие человека

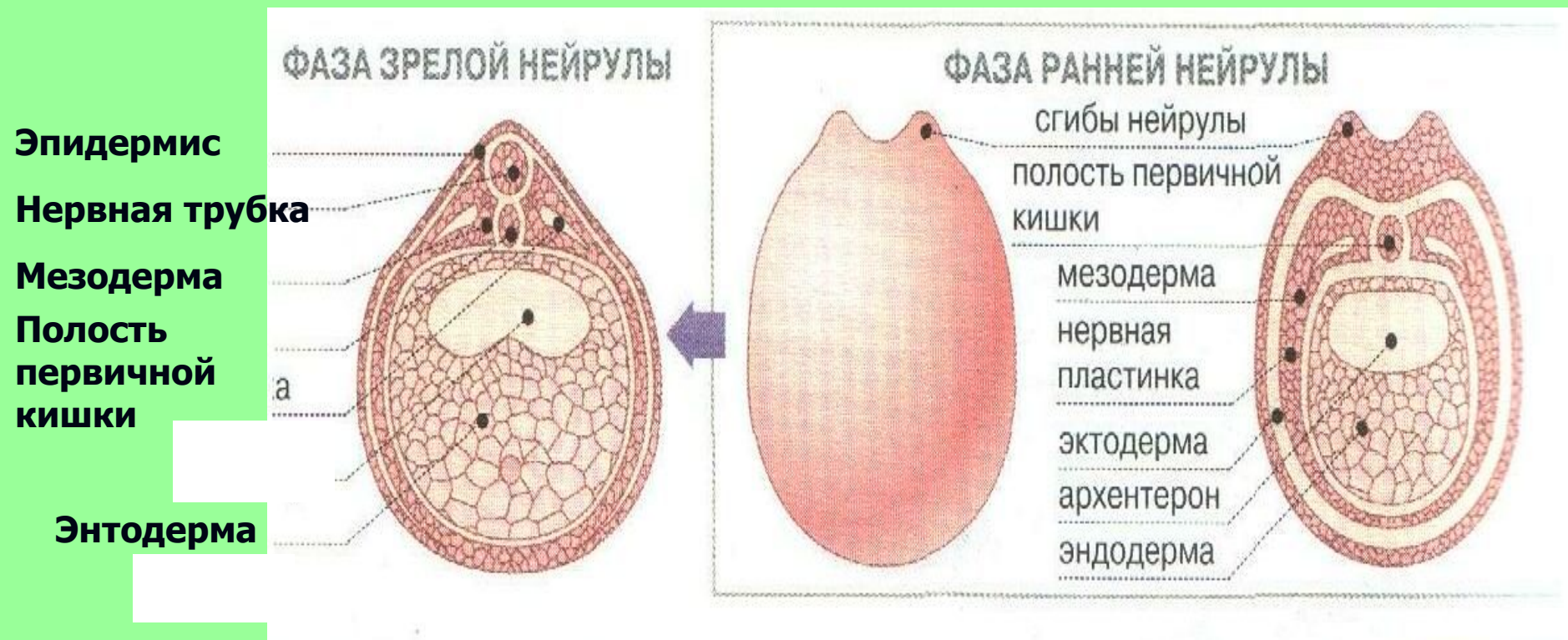
## Зародыш и внезародышевые органы человека (21- е сутки)



- 1 – Амнион
- 2 - Зародыш
- 3 - Хорион
- 4 - Третичная ворсина
- 5 – Материнская кровь
- 6 - желточный мешок

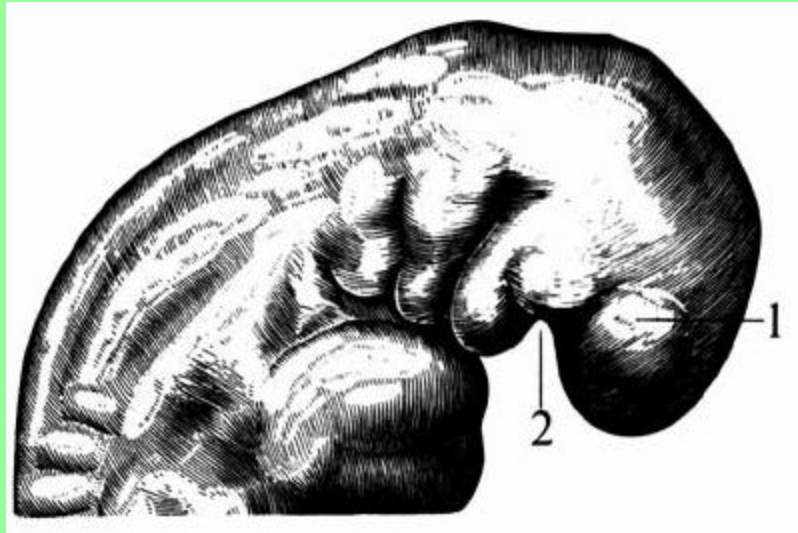
# Эмбриональное развитие человека

**Нейруляция:** нервная пластинка (18-19-е сутки) →  
Нервный желобок (21-е сутки) → нервная трубка (23-и сутки)



# Эмбриональный период

## ■ Гисто и органогенез



4 пары жаберных дуг  
Почки конечностей

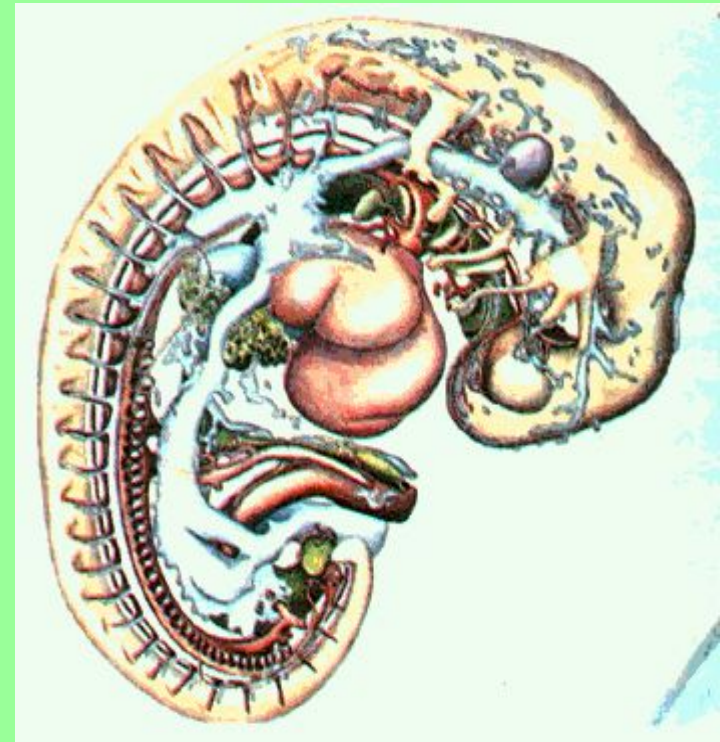
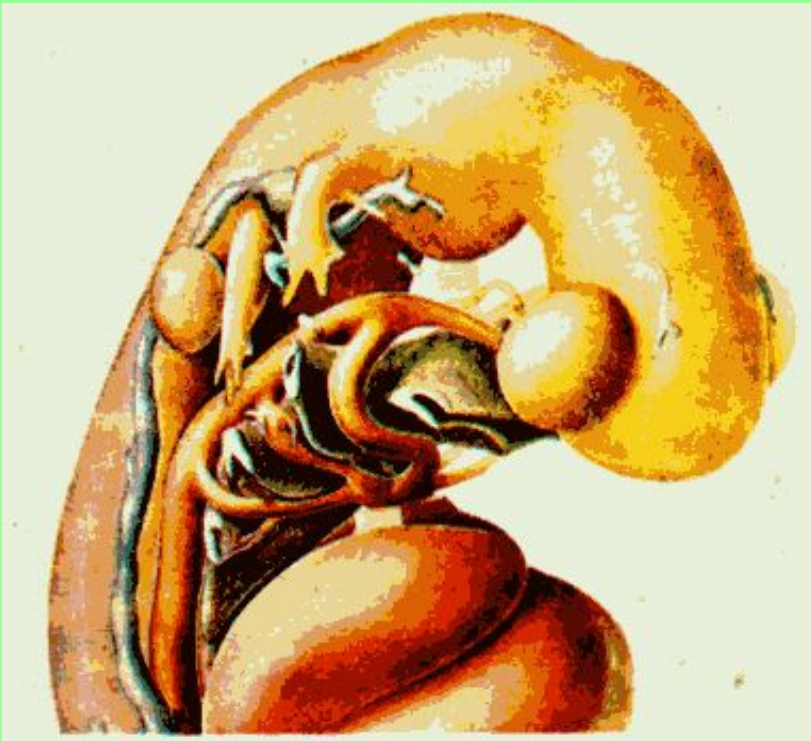
Зародыш человека 27 дней 3,4 мм



# Эмбриональный период

## Гисто- и органогенез

### Человеческий зародыш



# Эмбрио-фетальный период



*С 44 -суток по 56-е*

**Имеются:**

**-Лучи пальцев**

**-Лучи стоп**

**-Конечности удлинены,  
пальцы разделены**

**-Половые органы  
дифференцированы**

**-Имеются все наружные и  
внутренние органы**

# Фетальный период

*Начало-57 - е сутки; Заканчивается -61 – е сутки*



**Лицо имеет вид человеческого;  
Наружные половые органы сформированы не до конца.  
Признаки пола чётко различимы  
Рост и дифференцировка всех органов**



**Морфогенез определён генетически, но осуществляется благодаря эпигенетическим взаимозависимостям клеток и их комплексов.**

*Нерегулируемые искажения морфогенеза приводят к аномалиям развития (Тератомы).*

Критические периоды в эмбриогенезе человека :

**Имплантация**                      6-7 сут  
после зачатия;

**Плацентация**                      конец 2-й  
недели беременности;

**Интранатальный период** или  
роды

## Критические периоды в постнатальном онтогенезе:

- **новорождения** (перестройка всех процессов ж/д)
- **полового созревания** (гормональные перестройки)
- **полового увядания** (угасание функций эндокринных желез).

# Развитие организма определяют:

- генетические факторы
- взаимодействие частей зародыша
- факторы внешней среды

# Постэмбриональное развитие

**Интранатальный период - роды**

**Неонатальный период:**

**ранний 1 – 7 сутки**

**поздний 8 – 28 сутки**

**Ювенильный - развитие до полового созревания**

**Пубертатный – репродуктивный период**

**Старение - пострепродуктивный**

# Постэмбриональное развитие

**Старение**- это процесс возрастных изменений, в результате которых снижаются приспособительные способности организма и утрачивается способность к размножению.

**Признаки старения:**

**Нарушения на молекулярном уровне:**

- процессов репликации;
- транскрипции;
- трансляции;
- снижение активности ферментов;
- возникают спонтанные нарушения ДНК, различных видов РНК

**Нарушения на клеточном уровне:**

- Снижается митотическая активность;
- Увеличивается число хромосомных и геномных мутаций;
- Уменьшается содержание воды в клетке;
- Изменяется активный транспорт;
- снижается содержание АТФ, и т.д.

## Теории старения:

1. Энергетическая (Рубнер): растратив энергетический фонд, организм стареет.
2. Гормональная (Воронов): старение – снижение выработки половых клеток.
3. Интоксикационная (Мечников): накопление токсинов в толстом кишечнике.
4. Перенапряжение ЦНС (Павлов): нервное потрясение.

5. Соединительно-тканная (Богомолец):  
изменения в соединительной ткани.

6. Изменение коллоидных свойств  
цитоплазмы клетки (Маринеску).

7. Адаптационно-регуляторная (Фролькис)

8. Генетические:

✚ запрограммированное число митозов клеток  
(Хейфлик)

✚ изменение трансляции ( у человека к 70  
годам утрачивается 50 % генов)

✚ нарушение активности ферментов

- утрата теломерных участков хромосом.



# Постэмбриональное развитие

## Изменения на органном уровне:

- увеличение АД;
- жизненная ёмкость лёгких;
- в стенках сосудов;
- уменьшение основного обмена;
- уменьшение активности щитовидной железы и т.д.

## Изменения на организменном уровне:

Изменение внешних признаков:

- осанка;
- кожа;
- слух;
- Зрение;
- память и т.д.

Из всех дисгармоний человеческой природы самая главная- есть несоответствие краткости жизни с потребностью жить гораздо больше...

**И.И.МЕЧНИКОВ**

**Перечислите этапы онтогенеза.**

**Спасибо за внимание**

# Рекомендованная литература

- - **Обязательная**

- 1. Биология: учебник: в 2 кн/ ред. В.Н. Ярыгина.- М.: Высш. шк., 2012

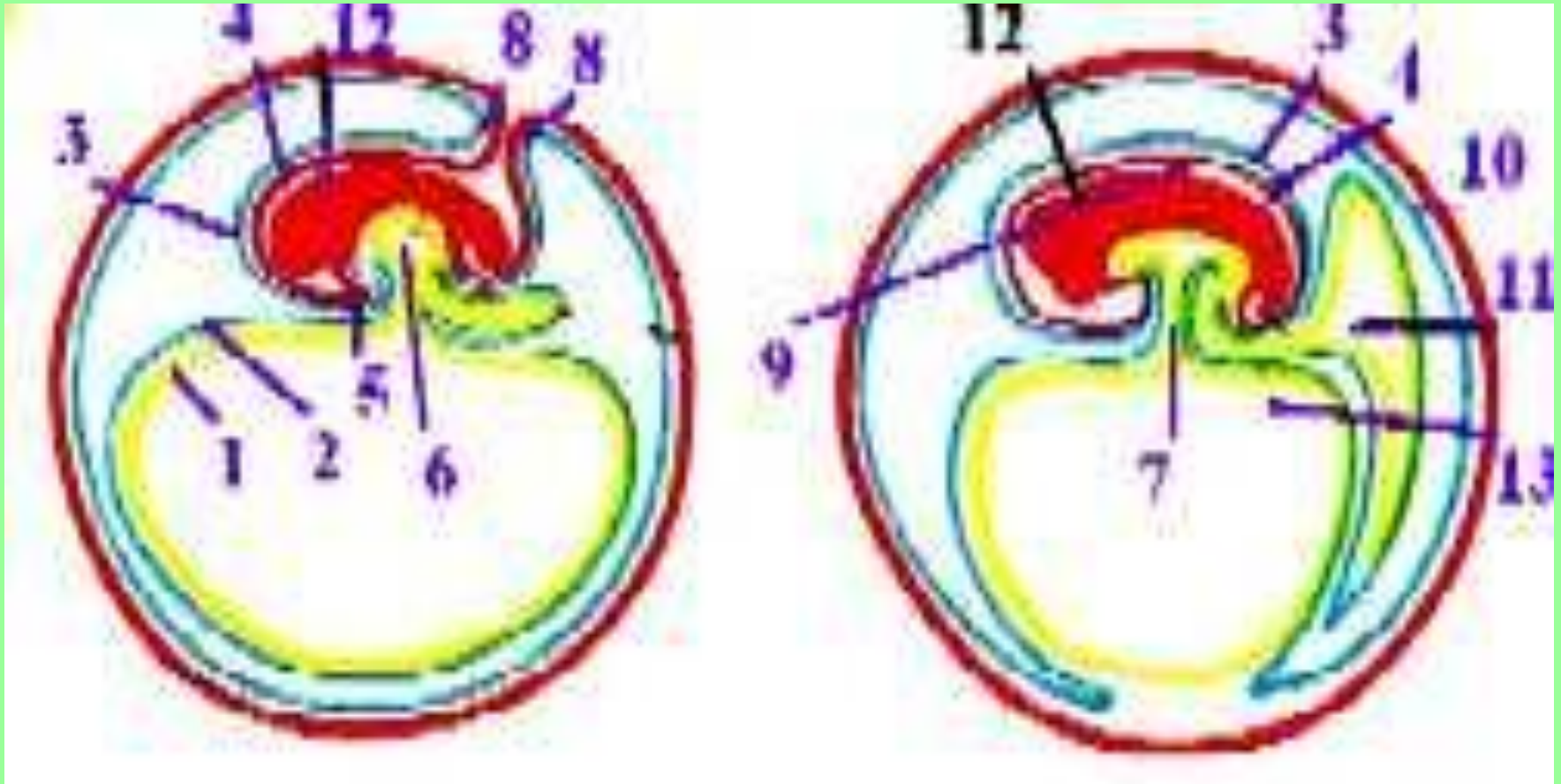
- - **Дополнительна**

- 1. Биология: учебник /ред. Н.В. Чебышев.- М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2005
- 2. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология: учебник/ А.П. Пехов.- М.: ГЭОТАР – Медиа, 2010.

- -**Электронные ресурсы**

- ИБС КрасГМУ
- БД MedArt
- БД Ebsco

# ПРОВИЗОРНЫЕ ОРГАНЫ



1- желточный мешок; 3 – амнион; 6 – аллантоис; 10 – серозная оболочка