

# **Индивидуальное развитие организмов.**

**Онтогенез** — индивидуальное развитие организма от оплодотворения (при половом размножении) или от момента отделения от материнской особи (при бесполом размножении) до смерти.

## Типы онтогенеза

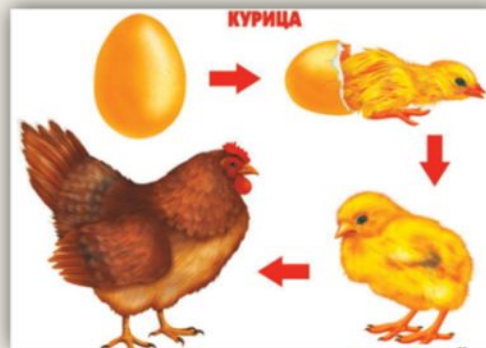
Личиночный

У насекомых,  
рыб,  
земноводных



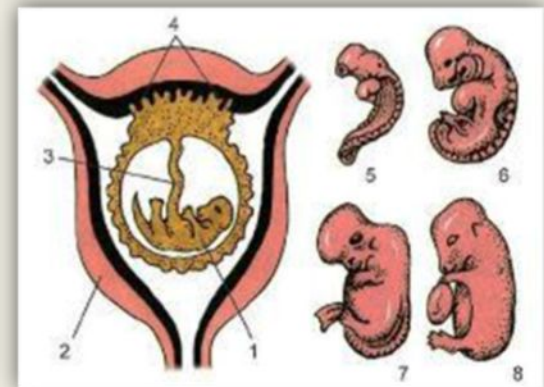
Яйцекладный

У рептилий, птиц и  
яйцекладущих  
млекопитающих



Внутриутробный

У большинства  
млекопитающих,  
в том числе и у  
человека



# Этапы онтогенеза

**Гаметогенез** — развитие половых клеток — гамет до момента, когда они становятся готовыми к оплодотворению.

**Эмбриогенез** — развитие организма от оплодотворения и до момента выхода из материнского организма (из зародышевой оболочки).

**Рост** — постэмбриональное развитие — накопление массы, изменение в размерах, становление обмена веществ и т.д.

**Старение** — процесс постепенного нарушения функций организма, деградация систем организма.

# Онтогенез

Эмбриональный  
период



Развитие зародыша  
(эмбриона) с момента  
оплодотворения  
яйцеклетки и до  
рождения

Постэмбриональный  
период



От рождения или  
выхода из яйцевых  
оболочек до  
смерти

# Дробление

## Неполное

- Яйцеклетки содержат большие запасы желтка;
  - Борозды дробления не проникают в богатую желтком область цитоплазмы
- (головоногие моллюски, членистоногие, рыбы, рептилии, птицы)

## Полное

- Яйцеклетка содержит мало желтка и дробится на меньшие клетки;
- Борозды дробления проникают до самых глубоких частей яйца и распространяются по всей его поверхности

### Равномерное

Клетки одинаковые по величине (ланцетник, иглокожие, плоские черви)

### Неравномерное

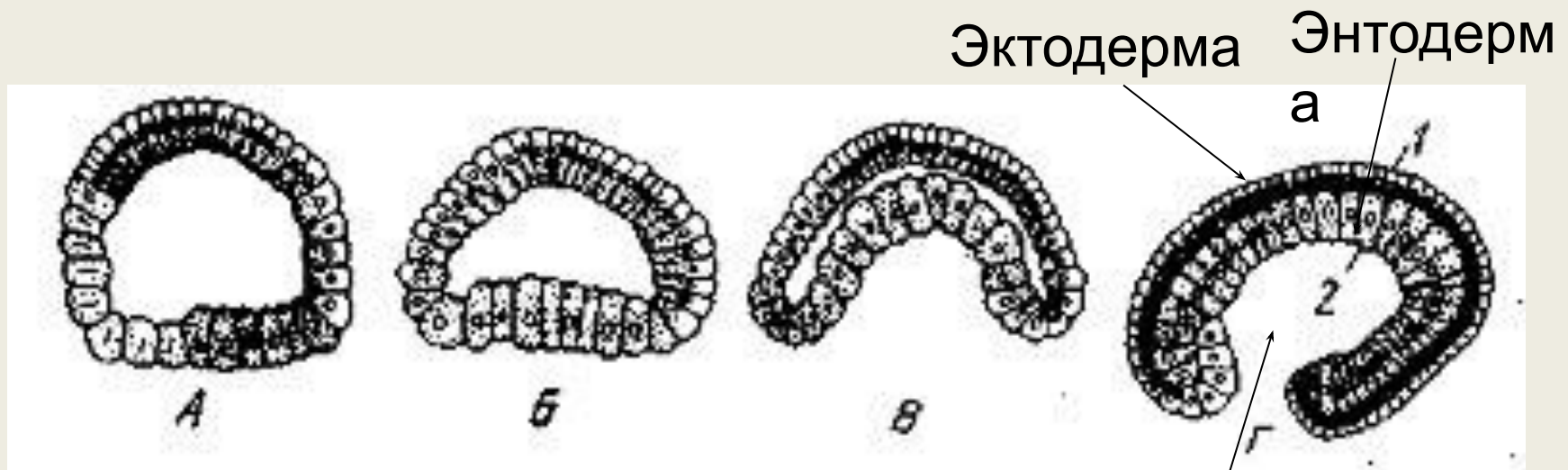
Клетки разной величины (человек, моллюски, амфибии)

Дробление(бластуляция)- это многократные митотические деления зиготы, в результате которых зародыш становится многоклеточным, не меняя при этом существенно своего объёма.



Зигота делится митозом(7-8 раз) (2,4,8, 32 ...64 клетки).  
Образуются клетки – **бластомеры**. В результате формируется зародыш – **бластула**.

Гастрюляция – процесс образования двух зародышевых листков: наружного – эктодермы, внутреннего – энтодермы. Зародыш – гастрюла (греч. gaster – «желудок»)



Клетки дифференцируются, т.е. становятся различными как по биохимическому составу, так и по структуре.

гастральная полость

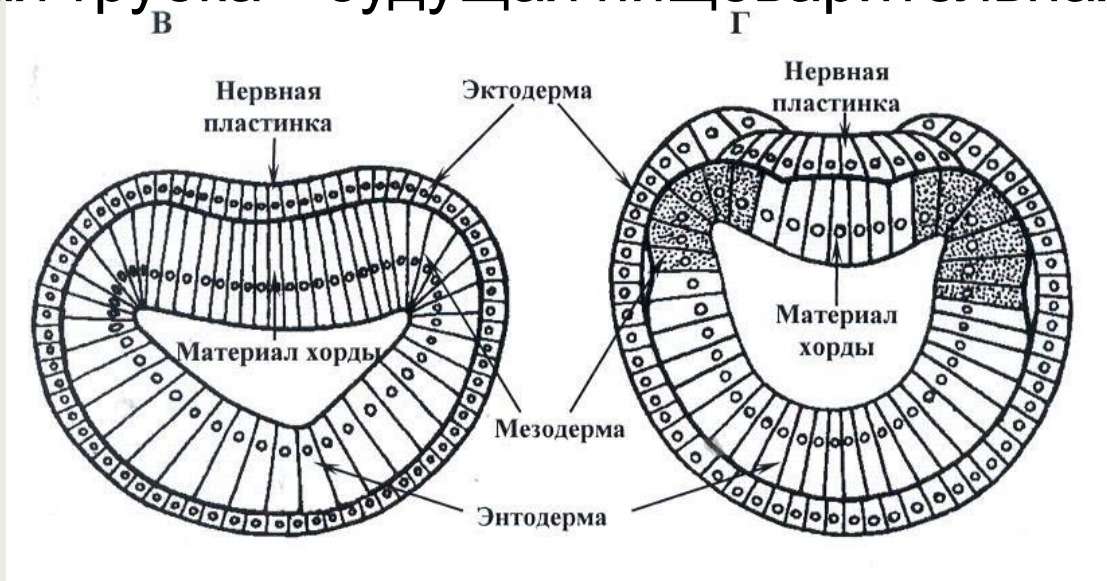
Нейруляция – процесс образования осевого комплекса органов. Образование третьего зародышевого листка – мезодермы.

## Зародыш - нейрула

Нервная трубка – будущая ЦНС (центральная нервная система)

Хорда – будущий позвоночник

Кишечная трубка – будущая пищеварительная система





# Органогенез – формирование всех тканей и органов будущего организма из трёх зародышевых листков

## Зародышевый листок – эктодерма

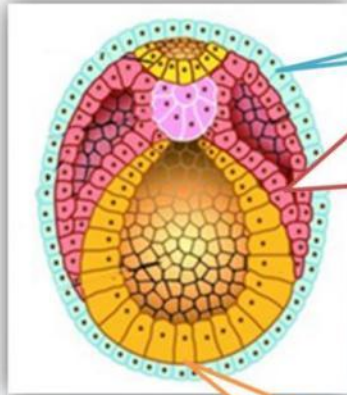
- формируются эпителиальная и нервная ткани;
- развиваются из эпителиальной ткани – эпидермис кожи и его производные (ногти, волосы, сальные и потовые железы, эмаль зубов), некоторые железы внутренней секреции;
- из нервной ткани – нервная система, органы чувств, гипофиз и эпифиз.

## Зародышевый листок – мезодерма

- формируется мышечная и соединительная ткани;
- кровь, лимфа и тканевая жидкость, из хорды формируется хрящевой и костный скелет, из боковых участков мезодермы – мышцы, кровеносные сосуды, сердце, почки, надпочечники, половые органы и половые железы; опорно-двигательная, кровеносная, выделительная и половая системы органов.

## Зародышевый листок – энтодерма

- формируется эпителиальная ткань, выстилающая внутренние органы;
- эпителий, выстилающий органы пищеварительной, дыхательной систем, легкие (альвеолы), жабры, эпителий желчного и мочевого пузыря, щитовидная и околощитовидная железы; эпителий мочевыделительной и половой системы, а также пищеварительные железы (печень, поджелудочная).



# Постэмбриональное развитие у животных

## Прямое развитие

Происходит без превращений

Родившийся организм имеет сходство со взрослой особью, отличается величиной, пропорциями тела и недоразвитием некоторых органов.

Рыбы  
Пресмыкающиеся  
Птицы  
Млекопитающие

**Развитие с превращением (метаморфозом)**  
(имеется стадия личинки, которая внешне и по образу жизни отличается от взрослой особи)

Развитие с неполным превращением

Различия между личинкой и взрослой особью во внешнем строении и образе жизни обычно не очень резкие. Личинка превращается во взрослую особь постепенно.

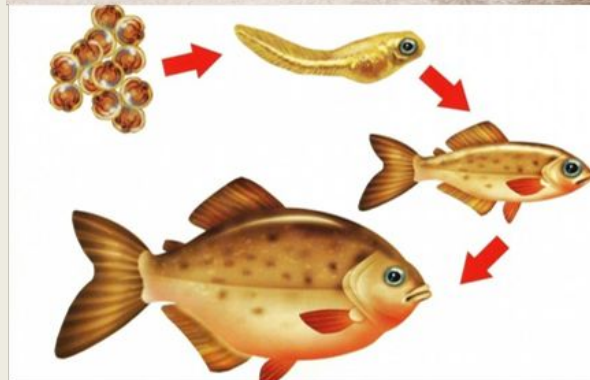
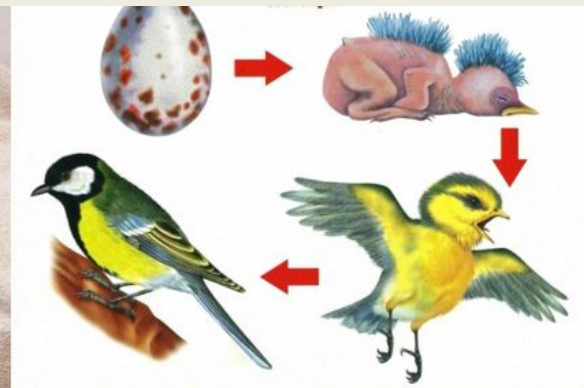
Миноги  
Земноводные  
Отряды насекомых:  
Стрекозы, Прямокрылые,  
Подёнки, Термиты и др.

Развитие с полным превращением

Личинки и взрослые особи, как правило, резко отличаются друг от друга внешне и образом жизни. Личинка превращается во взрослую особь через стадию куколки.

Отряды насекомых:  
Двукрылые,  
Перепончатокрылые,  
Жёсткокрылые,  
Чешуекрылые и др.

# Прямое развитие



# Развитие с неполным превращением



# Развитие не прямое (с полным метаморфозом)



# Экологическое значение метаморфоза

- Личинка и взрослая особь имеют разные ресурсы питания ( гусеница ест зеленые части растения, в то время как бабочки питаются нектаром цветов), что устраняет пищевую конкуренцию;
- Личинки и взрослые особи находятся в разных экологических нишах, что устраняет территориальную конкуренцию ( тысячи головастиков обитают в воде, в то время как сама лягушка обитает частично в воде, частично на суше)

Рост

```
graph TD; A[Рост] --> B[Неограниченный]; A --> C[Ограниченный]; B --> D[Растут в течение всей жизни]; C --> E[Растут на определённом этапе своего развития]; D --> F[Моллюски, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся]; E --> G[Насекомые, птицы, млекопитающие];
```

Неограниченный

Растут в течение всей жизни

Моллюски, рыбы,  
земноводные,  
пресмыкающиеся

Ограниченный

Растут на определённом этапе своего развития

Насекомые, птицы,  
млекопитающие