

# ОНТОГЕНЕЗ

# ПОНЯТИЕ ОНТОГЕНЕЗА

**Онтогенез** – это индивидуальное развитие организма от его зарождения до смерти.

Термин «онтогенез» был введён Э. Геккелем в 1886 году.



**Эрнст Геккель** – немецкий естествоиспытатель и философ (1834-1919)

# ОНТОГЕНЕЗ ПОДРАЗДЕЛЯЮТ НА ДВА ЭТАПА:

## ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД (ЭМБРИОГЕНЕЗ)

– это период развития живого организма с момента слияния гамет и образования зиготы и до рождения или вылупления организма (прорастания семени у растений).

## ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

– это период жизни организма от момента его рождения (вылупления или прорастания) и до смерти.



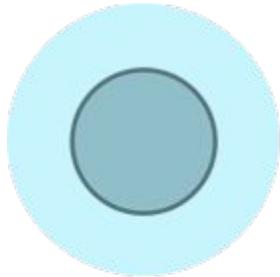
# ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ (ЗАРОДЫШЕВЫЙ) ПЕРИОД РАЗВИТИЯ

1 стадия — дробление

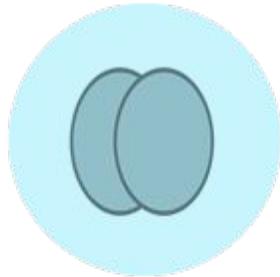
2 стадия — гаструляция

3 стадия — гисто- и органогенез

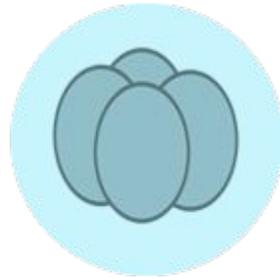
# ДРОБЛЕНИЕ



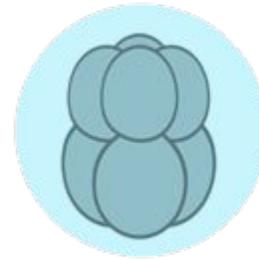
Оплодотворённое  
яйцо



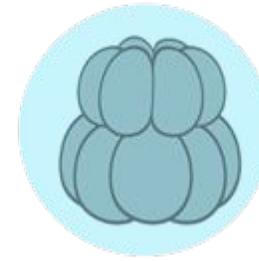
2 клетки  
бластомера



4 клетки



8 клеток



16 клеток



32 клетки

Дробление – ряд последовательных митотических делений зиготы.

**Бластомеры** – клетки, которые образуются при дроблении зиготы.

При дроблении дочерние клетки не расходятся и не увеличиваются в размерах.

**Морула** — шарообразный зародыш, состоящий из множества мелких клеток; напоминает тутовую ягоду.

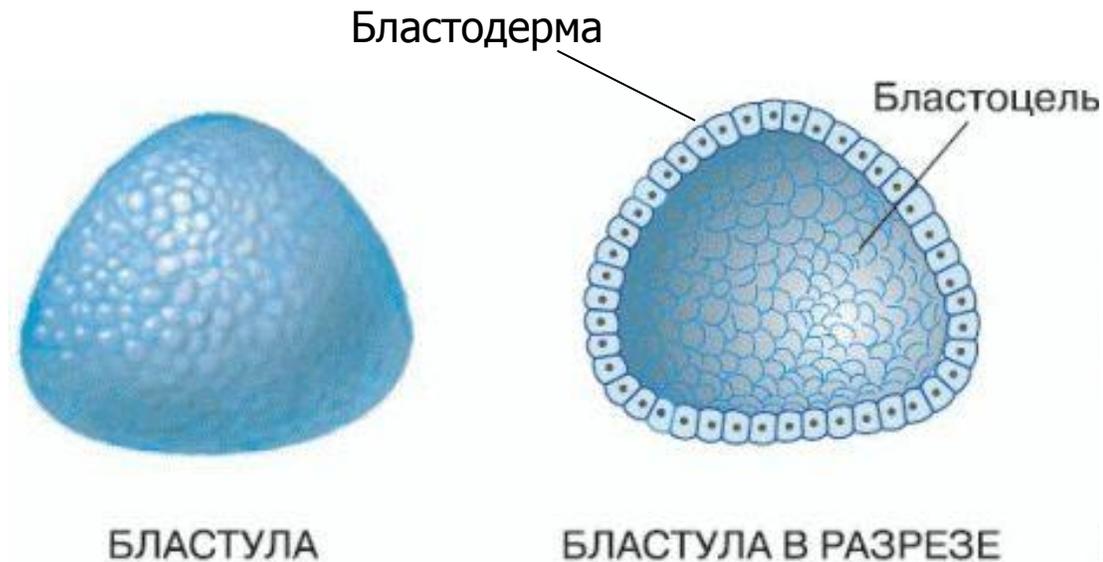


# ДРОБЛЕНИЕ

Бластомеры морулы располагаются по периферии в один слой (**бластуляция**) и образуют **бластулу** – однослойный зародыш.

**Бластодерма** – стенка однослойного зародыша.

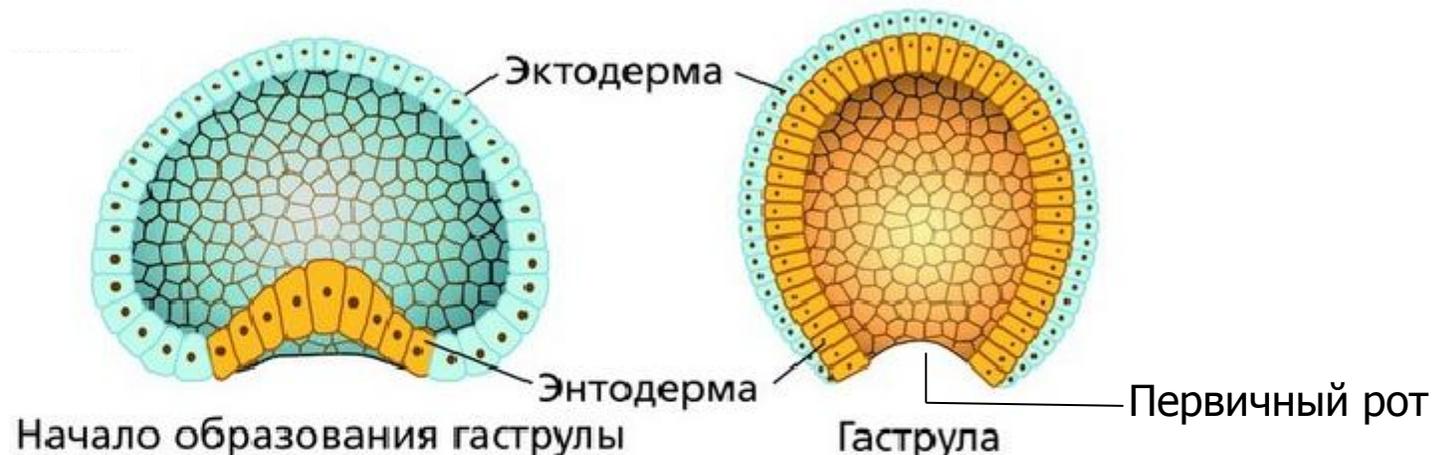
**Бластоцель (первичная полость)** – полость бластулы.



# ГАСТРУЛЯЦИЯ

Гастрюляция у ланцетника протекает *путём инвагинации*. Вегетативный полюс впячивается внутрь, прилегает к анимальному полюсу, и зародыш становится двухслойным (**гаструла**). Наружный слой клеток гастрюлы называется **эктодермой** (наружным зародышевым листком), а внутренний слой, выстилающий полость гастрюлы — **гастральную полость** (полость первичного кишечника), называется **энтодермой** (внутренним зародышевым листком). **Бластопор** – отверстие, с помощью которого гастрюцель сообщается с окружающей средой.

На стадии двух зародышевых листков заканчивается развитие губок и кишечнополостных. У всех остальных животных образуется третий зародышевый листок (**мезодерма**).



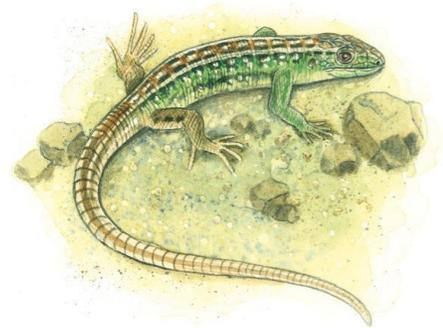
# ПЕРВИЧНО- И ВТОРИЧНОРОТЫЕ ЖИВОТНЫЕ

У представителей различных групп животных судьба бластопора различна.

У **первичноротых животных** (червей, моллюсков, членистоногих) бластопор превращается в ротовое отверстие.



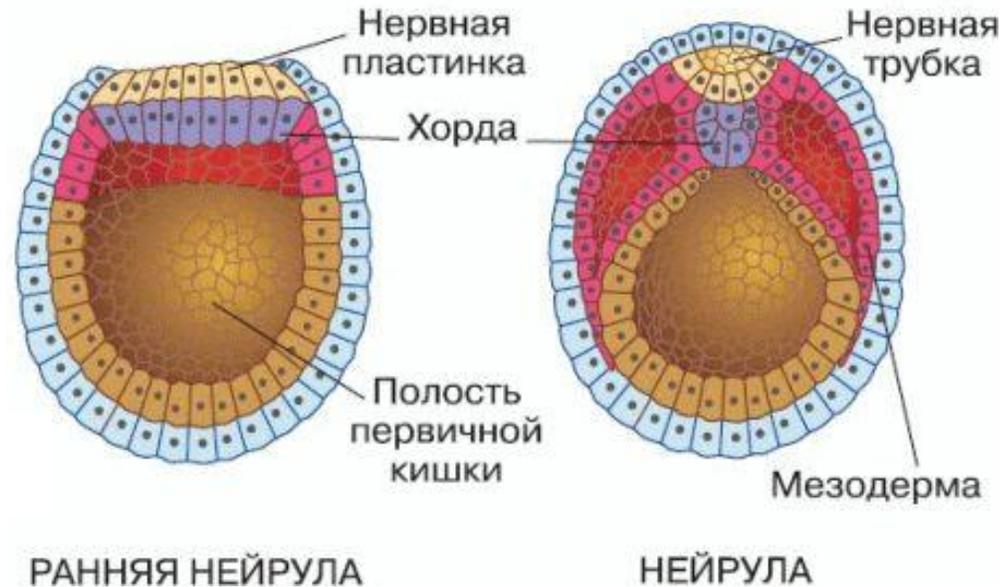
У **вторичноротых животных** (иглокожих и хордовых) рот прорывается на противоположной стороне, а бластопор превращается в заднепроходное отверстие.



# НЕЙРУЛЯЦИЯ, ГИСТО- И ОРГАНОГЕНЕЗ

Верхняя часть эктодермы утолщается и передвигается внутрь, образуя нервную пластинку. Края нервной пластинки сворачиваются, она отделяется от эктодермы и образует *нервную трубку*. Одновременно с этим из мезодермы под нервной трубкой формируется ещё один осевой орган – *хорда*. Под хордой располагается *кишечная трубка*. В конце стадии нейрулы образуется **осевой комплекс органов**: нервная трубка, хорда, кишечная трубка.

Из трёх зародышевых листков формируются все ткани и органы будущего организма.



# ДИФФЕРЕНЦИРОВКА ЗАРОДЫШЕВЫХ ЛИСТКОВ

## ЭКТОДЕРМА

Нервная система;

Эпидермис и его производные  
(волосы, ногти и т.д.);

Эмаль зубов;

Слизистая оболочка ротовой  
полости и прямой кишки.

## МЕЗОДЕРМА

Дерма;

Опорно-двигательная система  
(кости, хрящи, мышцы);

Кровеносная и лимфатическая  
системы;

Половая система;

Мочевыделительная система.

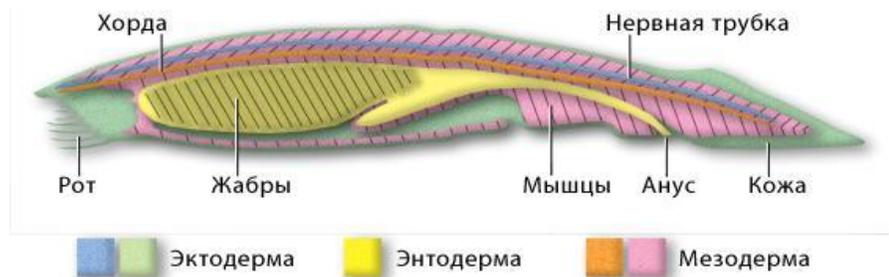
## ЭНТОДЕРМА

Дыхательная система;

Пищеварительные железы (печень,  
поджелудочная железа);

Эпителий пищеварительной  
системы;

Щитовидная и паращитовидная  
железы.



# ПЕРИОДЫ ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

1. **Дорепродуктивный (ювенильный) период.** Рост организма, развитие и половое созревание.
2. **Репродуктивный (пубертатный) период.** Активное функционирование взрослого организма. В этот период происходит размножение организмов, появление у них потомства.
3. **Пострепродуктивный период (период старости).** Старение организма. Характеризуется ослаблением или полным прекращением участия в размножении. Снижаются приспособительные возможности и устойчивость к разнообразным воздействиям. Заканчивается смертью организма.



# ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

## НЕПРЯМОЕ РАЗВИТИЕ

При непрямом развитии появившийся на свет организм (личинка) по строению и образу жизни отличается от взрослой особи. Для того чтобы личинка стала взрослой, требуется перестройка её организма — превращение (**метаморфоз**).

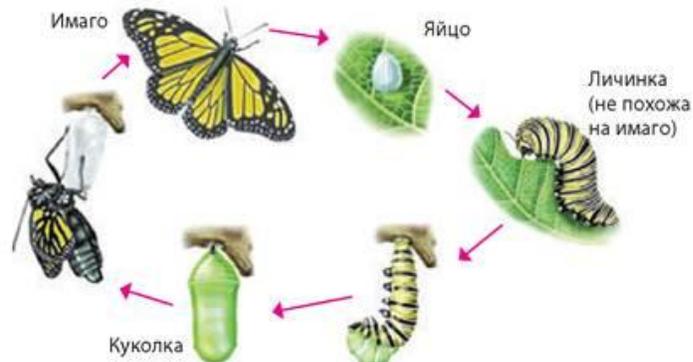
Развитие с метаморфозом наблюдается у большинства беспозвоночных животных, а также у некоторых позвоночных: миног, ряда рыб и земноводных.

### С ПОЛНЫМ МЕТАМОРФОЗОМ

**Яйцо**  
↓  
**Личинка**  
↓  
**Куколка**  
↓  
**Взрослая особь (имаго)**

Отряды насекомых:  
чешуекрылые,  
жесткокрылые,  
перепончатокрылые и т.д.

**Взрослая особь (имаго)**



### С НЕПОЛНЫМ МЕТАМОРФОЗОМ



**Яйцо**  
↓  
**Личинка**  
↓  
**Взрослая особь (имаго)**

**Взрослая особь (имаго)**

Отряды насекомых:  
прямокрылые,  
полужесткокрылые,  
тараканы и т.д.

Земноводные.

## ПРЯМОЕ РАЗВИТИЕ

При прямом развитии из яйца или из тела матери выходит особь, похожая на взрослую, но значительно меньших размеров (**у млекопитающих, птиц, пресмыкающихся, некоторых беспозвоночных животных**). Ювенильный период сводится в основном к росту и половому созреванию молодых особей.

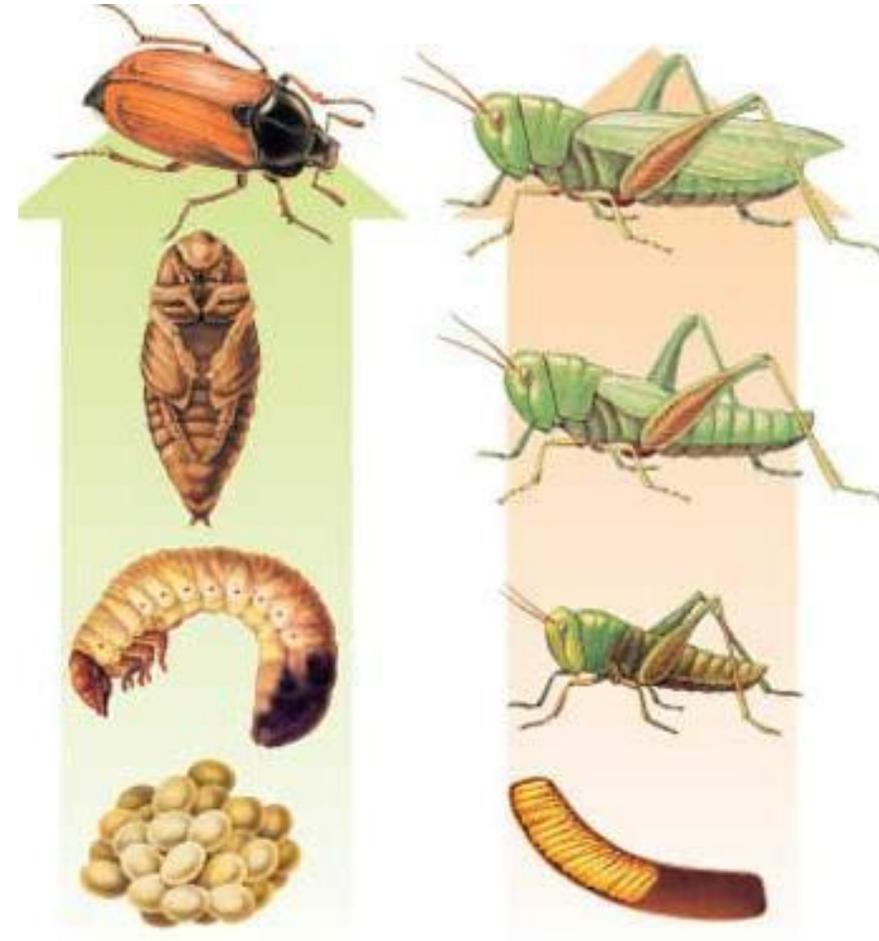


## Преимущества непрямого развития организмов:

- у многих видов животных личинки и взрослые особи занимают разные экологические ниши — это снижает внутривидовую конкуренцию;
- у малоподвижных или прикреплённых животных личинки способствуют расселению вида, расширению его ареала.

## Недостатки непрямого развития организмов:

- развитие во взрослую особь обычно занимает длительный промежуток времени;
- для метаморфоза требуется много пищи и энергии.

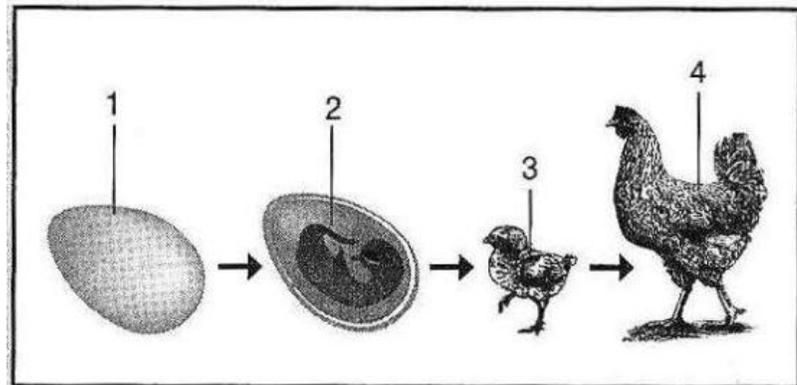


## Преимущества прямого развития организмов:

- развитие организма во взрослую особь (ювенильный период) обычно проходит за более короткий промежуток времени;
- не происходит существенной перестройки организма, и поэтому требуется меньше энергии и питательных веществ.

## Недостатки прямого развития организмов:

- для осуществления эмбрионального развития требуется большое количество питательных веществ в яйцеклетках или внутриутробное развитие потомства;
- при перенаселении обостряется внутривидовая конкуренция между молодыми и зрелыми особями, так как им необходимы одинаковые жизненные ресурсы.



Прямое развитие  
у животных:

- 1 - яйцо
- 2 - эмбрион
- 3 - детёныш
- 4 - взрослая особь

**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!**