

# Индивидуальное развитие организмов (онтогенез)

# Что такое эмбриология?

Изучением вопросов, связанных с индивидуальным развитием организмов, занимается эмбриология (от греческого «embryon» - зародыш)

## Краткие исторические сведения:

- ▶ К. М. Бэр - основатель современной эмбриологии
- ▶ А.О. Ковалевский и И.И. Мечников - создатели эволюционной эмбриологии
- ▶ Ф. Мюллер и Э. Геккель - создатели биогенетического закона
- ▶ А. Н. Северцов - соотношение онтогенеза и филогенеза.

# Что же такое онтогенез?

**Онтогенезом, или индивидуальным развитием, называют весь период жизни с момента слияния половых клеток и образования зиготы до гибели организма.**

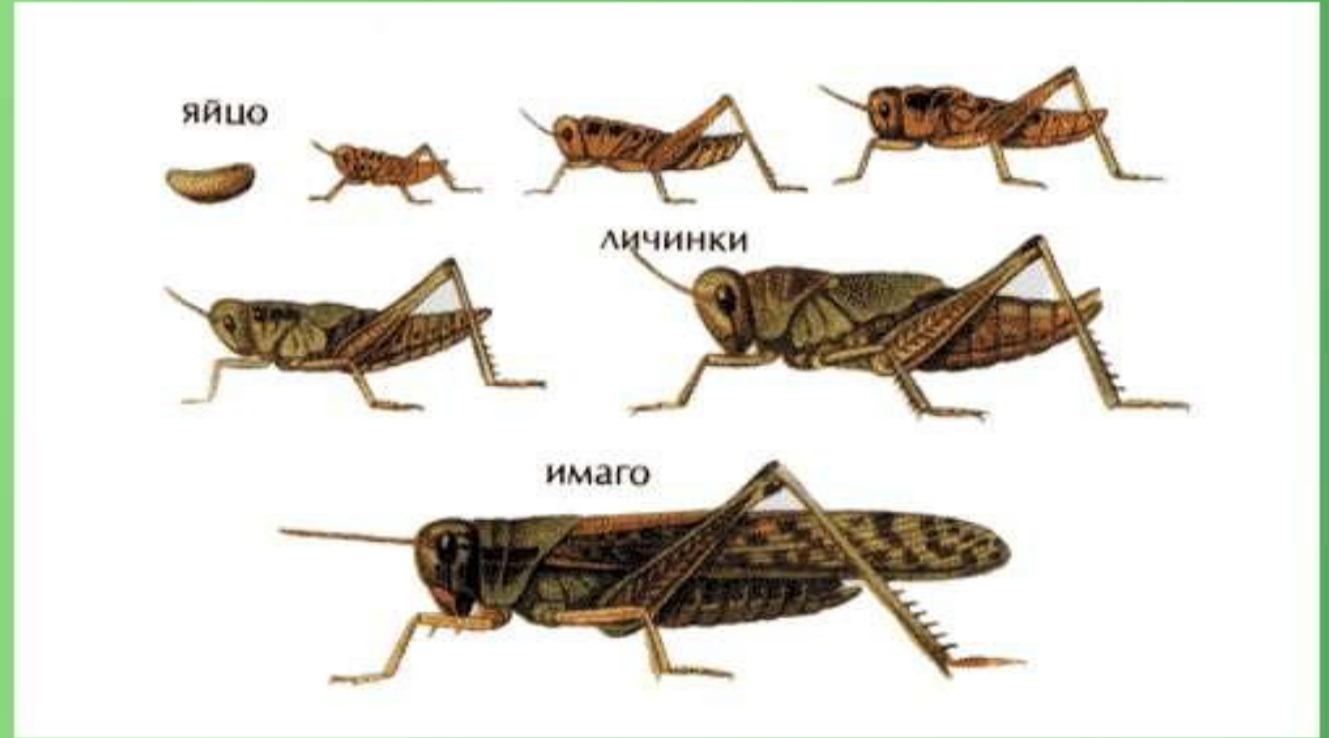




# Онтогенез



Индивидуальное развитие  
организма от рождения до смерти



Онтогенез - процесс индивидуального развития организма от начала существования до конца жизни.

У животных выделяют 3 вида онтогенеза: личиночный, яйцекладный, внутриутробный.





|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>прямой (личиночный)</p>                      | <p>Наличие личинки обусловлено относительно малыми запасами желтка в яйцах этих животных, а также необходимостью смены среды обитания в ходе развития либо необходимостью расселения видов, ведущих сидячий, малоподвижный или паразитический образ жизни. Личинки живут самостоятельно, активно питаются, растут, развиваются. У них имеется ряд специальных провизорных, то есть временных, отсутствующих у взрослых форм, органов. Во взрослую особь личинка превращается в результате метаморфоза. В зависимости от особенностей метаморфоза непрямой (личиночный) тип развития может быть с неполным и с полным превращением.</p> | <p>Многие виды беспозвоночных и некоторые позвоночные животные: рыбы, земноводные</p> |
| <p>неполным<br/>сращением<br/>метаморфозом)</p> | <p>Личинки постепенно утрачивают временные личиночные органы и приобретают постоянные, характерные для взрослых особей.</p>  | <p>Кузнечики</p>  |
| <p>полным превращением<br/>метаморфозом)</p>    | <p>Личинка сначала превращается в неподвижную куколку, из которой выходит взрослый организм, совершенно непохожий на личинку.</p>  | <p>Бабочки</p>  |

Прямой  
неличиночный  
(яйцекладный)

Зародыш длительное время развивается внутри яйца. Основные жизненные функции у таких зародышей осуществляются специальными провизорными органами — зародышевыми оболочками.

У ряда беспозвоночных, а также у рыб, пресмыкающихся, птиц и некоторых млекопитающих, яйца которых богаты желтком

Прямой  
внутриутробный

Все жизненные функции зародыша осуществляются через материнский организм. Для этого из тканей матери и зародыша развивается сложный провизорный орган — плацента. Завершается этот тип развития процессом деторождения.

Характерен для высших млекопитающих и человека, яйцеклетки которых почти лишены желтка



# Периоды онтогенеза:

## ▶ Эмбриональный

- ▶ 1. дробление
- ▶ 2. гаструляция
- ▶ 3. органогенез

## ▶ Постэмбриональный

- ▶ 1. прямое (без метаморфоза)
- ▶ 2. не прямое (с метаморфозом)
  - ▶ А) с неполным превращением
  - ▶ Б) с полным превращением

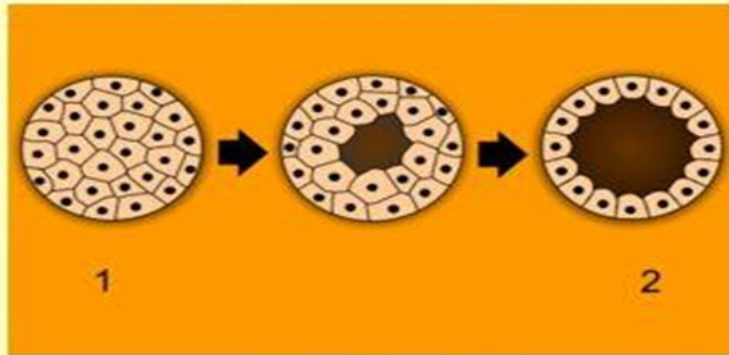
# Периоды онтогенеза

**Первый период - эмбриональный** начинается с момента оплодотворения и продолжается до выхода зародыша из яйцевых оболочек.

## 2. Гастрюляция

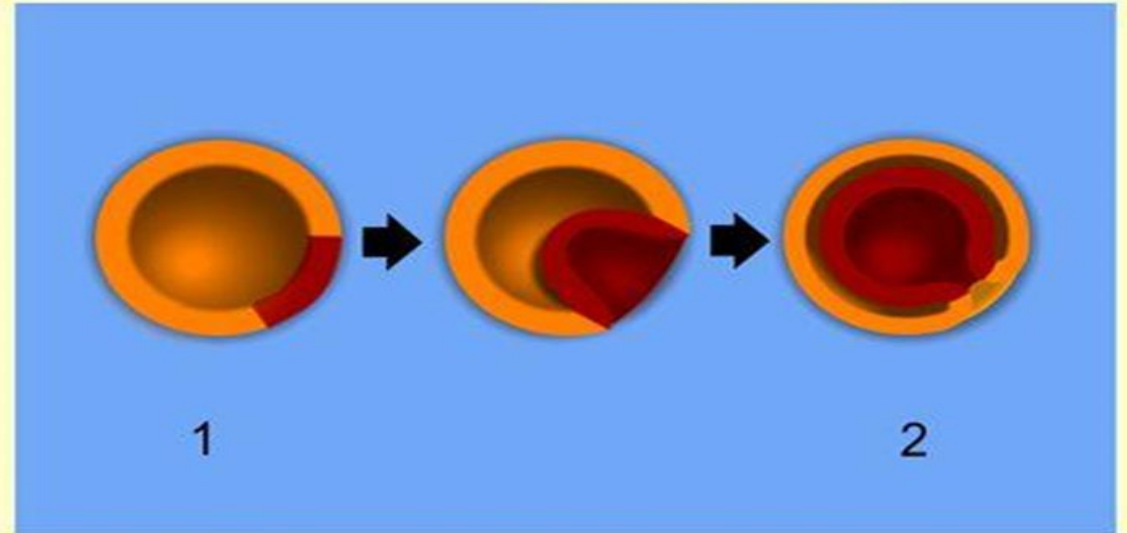
### Этапы:

#### 1. Дробление



**Дробление** - приводит к образованию зародыша (бластула) (зародыш однослойный).

**Механизм гастрюляции** — инвагинация (впячивание части стенки бластулы внутрь зародыша) 1 — *бластула*, 2 — *гаструла*.

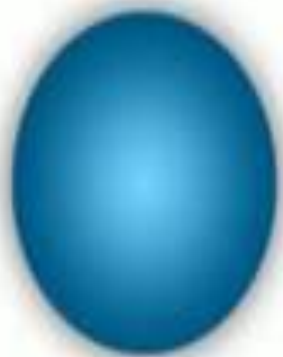


#### 3. Первичный органогенез

**Образование систем органов и их рост**



**1 стадия дробления** (рис. 4): происходит деление  
клетки на  
дочерние – бластомеры.



Зигота



Клетки бластомеры



Клетки бластомеры



Клетки бластомеры



Клетки бластомеры



Бластула



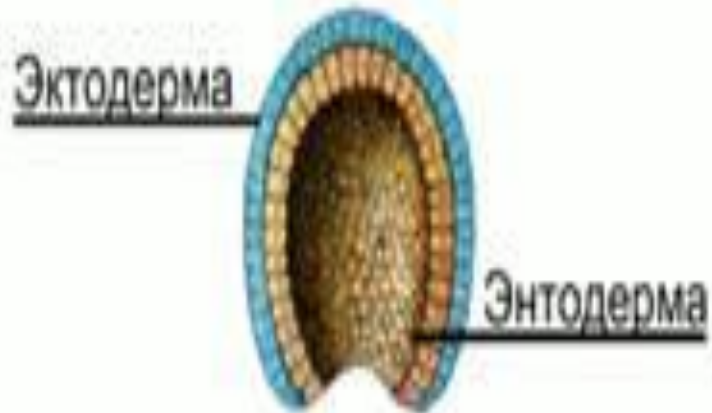
Бластула

## 2 стадия гаструляция – образование зародышевых листков.

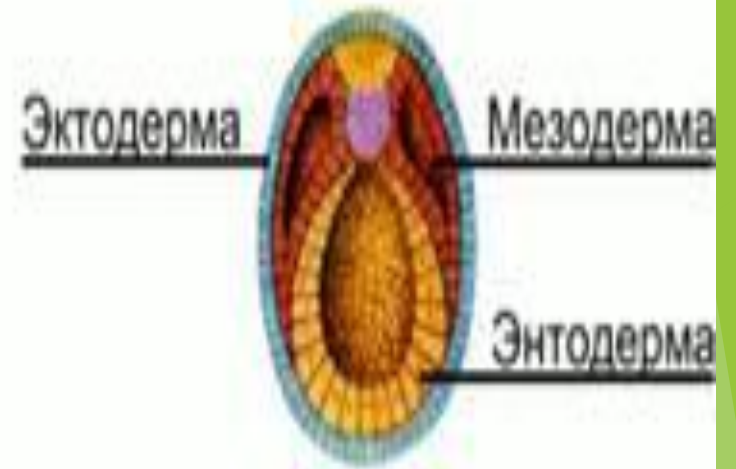
У более примитивных многоклеточных организмов, например кишечнополостных, формируется только два зародышевых листка: наружный – эктодерма – и внутренний – энтодерма. У более высокоорганизованных животных формируется третий зародышевый листок – мезодерма (между эктодермой и энтодермой).



Начало формирования гастрюлы

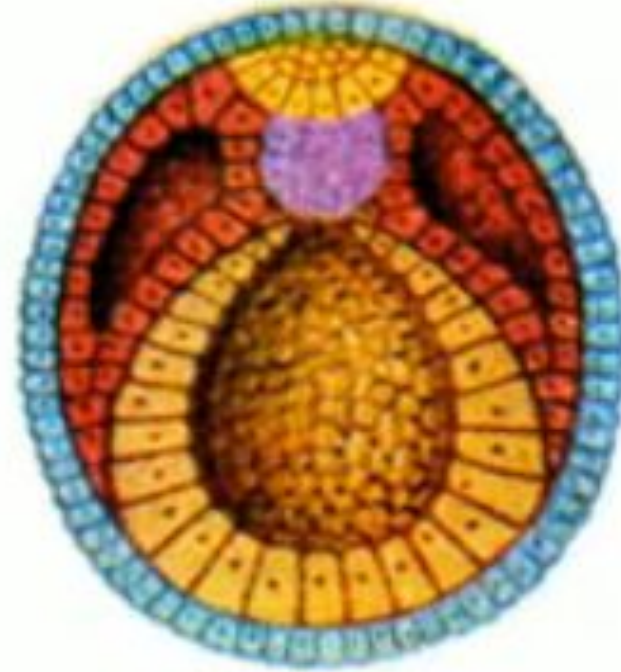


Гастрюла





**3** стадия – **органогенез** – это период взаимодействия зародышевых листков, из которых формируются все органы и ткани организма.



- ▶ У человека первым начинает обособляться головной мозг, это происходит в течение третьей недели после зачатия. Размер эмбриона на этот момент составляет всего лишь 2 миллиметра



# Что образуется из зародышевых ЛИСТКОВ?

- ▶ Эктодерма дает начало кожным покровам, а также эпителиальным тканям (волосы, железы внешней секреции, ногти, зубы), развивается нервная система, органы чувств
- ▶ Мезодерма дает начало основным внутренним органам – выделительной и половой системе, скелет и мышцы, кровеносная система
- ▶ Энтодерма образует органы пищеварительной, дыхательной системы, а также железы внутренней секреции.

# Органогенез

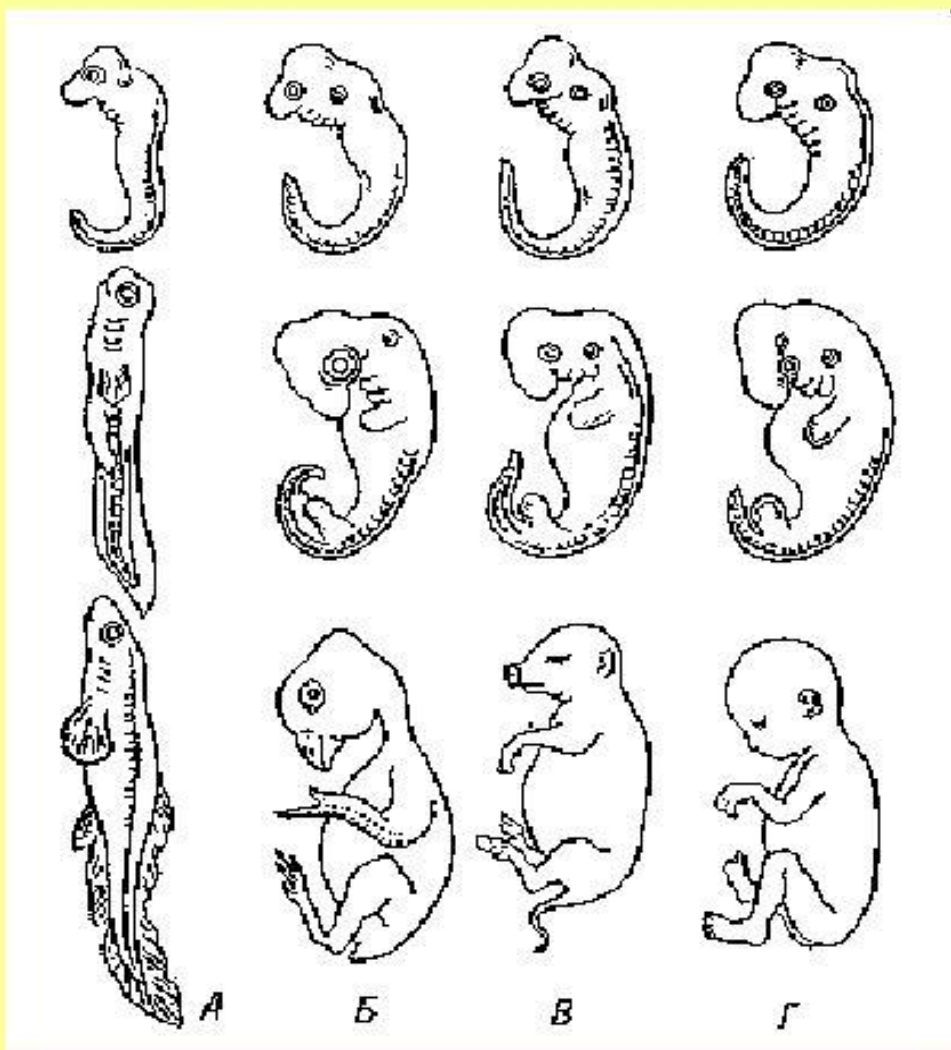
|                           |   |
|---------------------------|---|
| <i>Зародышевые листки</i> | <i>Органы, система органов</i>  |
| Эктодерма                 | Кожа, кожные железы, нервная трубка – спинной и головной мозг, органы чувств. |
| Мезодерма                 | Скелет, мышцы, кровеносная и выделительная системы.                           |
| Энтодерма                 | Пищеварительный канал, печень, легкие.  |



# Влияние повреждающих факторов среды на зародыш человека:

- ▶ Уже с первых дней своего развития зародыш организма чувствителен к воздействию повреждающих факторов. К таким факторам относятся различные химические вещества: алкоголь, никотин, лекарственные средства, соли тяжелых металлов и наркотические препараты. Очень опасным для развития живого организма является радиационное излучение и различные инфекции.
- ▶ Влияние на организм матери этих факторов может привести к тому, что дальнейшее развитие плода не произойдет и приведет к смерти или же у родившегося ребенка будут проявляться изменения, которые биологи называют уродством.

У большинства организмов процесс эмбрионального развития происходит сходным образом.



Онтогенез, или индивидуальное развитие организмов, есть краткое и быстрое повторение филогенеза; или исторического развития вида, к которому данная особь относится.  
Биогенетический закон.

## Постэмбриональный период

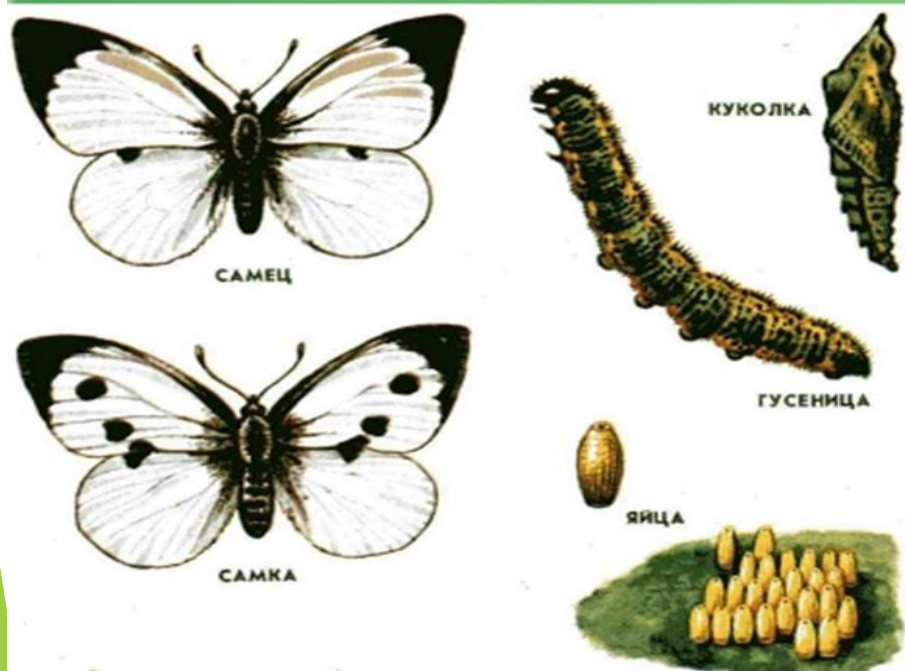
Развитие организма с момента его рождения или выхода из яйцевых оболочек до смерти

У разных организмов он имеет различную продолжительность: от нескольких часов (у бактерий) до 5000 лет (у секвойи).

### ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

**НЕПРЯМОЕ**  
(С ПРЕВРАЩЕНИЕМ)

**ПРЯМОЕ**  
(БЕЗ ПРЕВРАЩЕНИЯ)





**Прямое развитие** – развитие без превращения, с постепенным ростом, особь похожа на родительский организм (рыбы, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие)



**Непрямое развитие** (с метаморфозом) – процесс превращения организма на личиночной стадии во взрослую особь.

Оно сопровождается анатомическими и физиологическими перестройками организма. Такой способ развития характерен для земноводных и насекомых.

Различают **полный метаморфоз** и **неполный метаморфоз**. При полном метаморфозе организм проходит ряд стадий, резко отличающихся друг от друга образом жизни и характером питания



# Заключение

- ▶ Независимо от типа развития у всех живых организмов выделяют три стадии: молодость, зрелость и старость. Каждая из стадий характеризуется определенными физиологическими изменениями.
- ▶ Индивидуальное развитие - один из наиболее интересных процессов, которые происходят в живом организме, когда из единственной клетки возникает сложный живой организм и в процессе жизнедеятельности претерпевает ряд изменений. Каждый организм исполняет свою главную функцию - оставлять потомство, жизнь организма заканчивается его естественной смертью.