



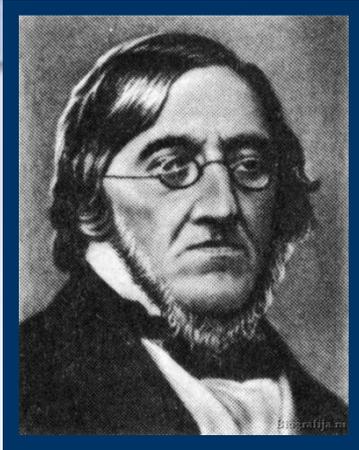
***Индивидуальное развитие
организмов
(онтогенез).***

2010 г.

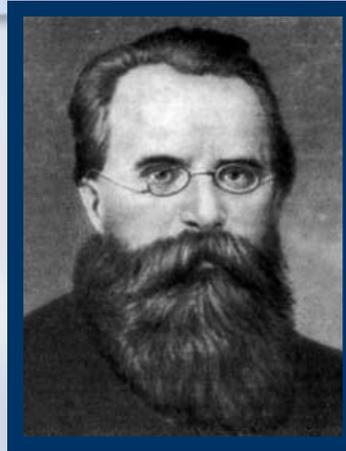


Изучением вопросов,
связанных с индивидуальным
развитием организмов,
занимается *эмбриология*
(от греч. *embryon* –
зародыш).

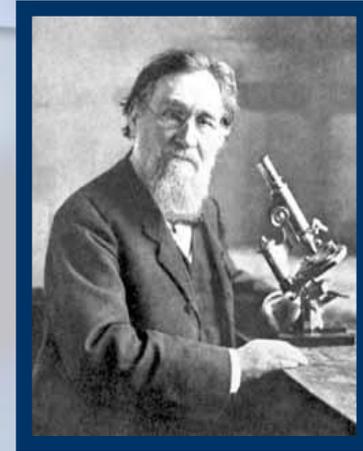
Краткие исторические сведения



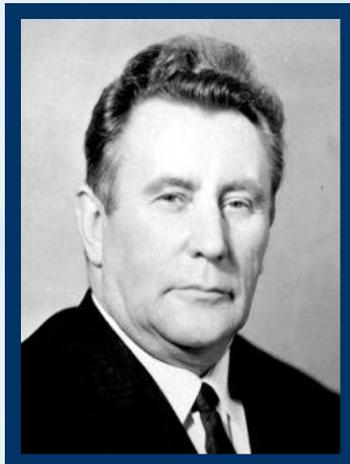
К.М.Бэр



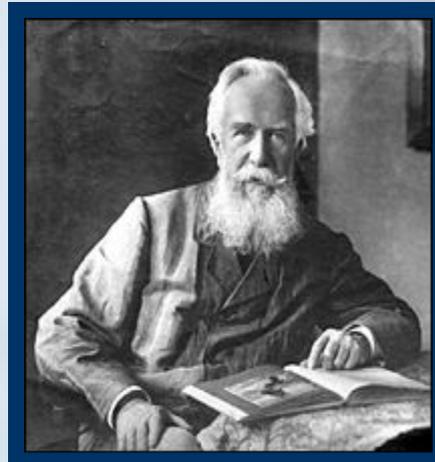
А.О.Ковалевский



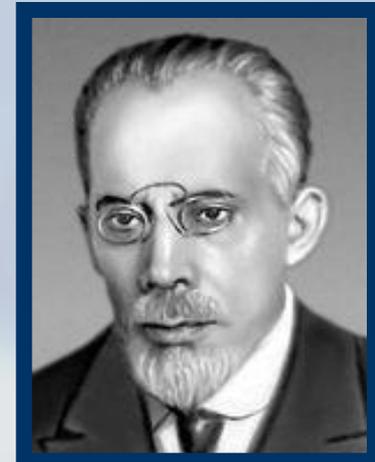
И.И.Мечников



Ф.Мюллер



Э.Геккель



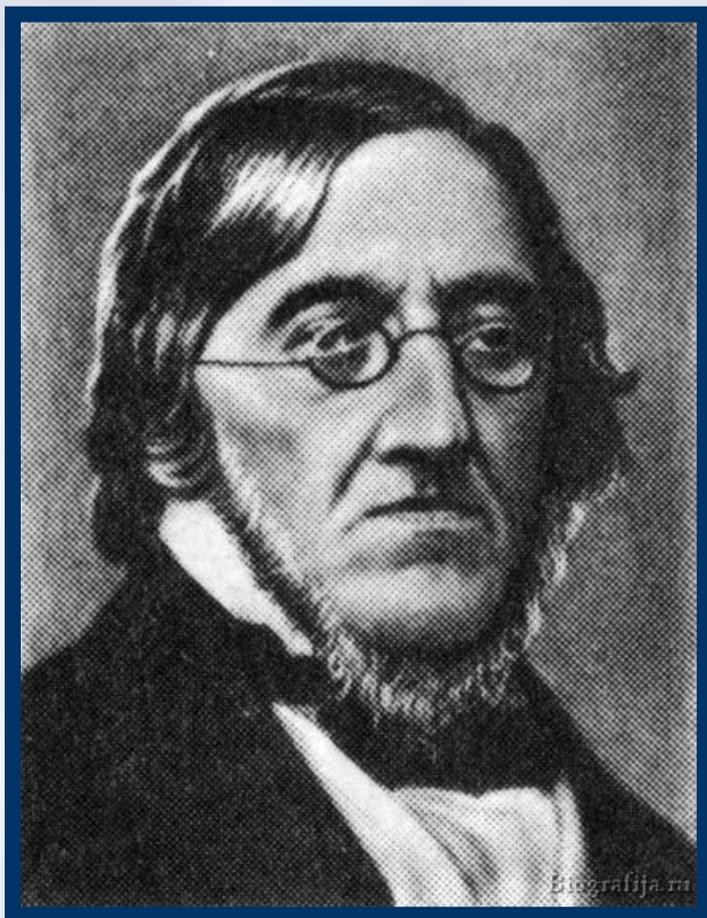
А.Н. Северцов





Карл Эрнест фон Бэр

(1792 – 1876)



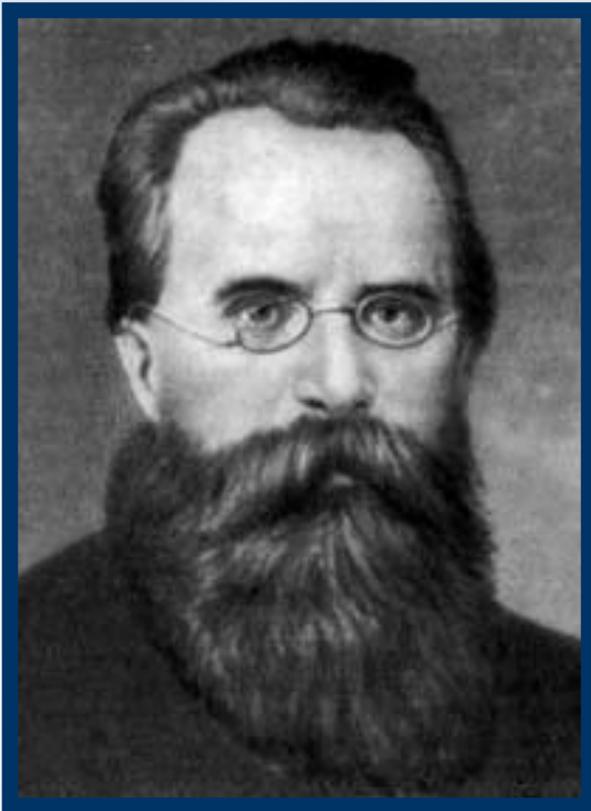
Основателем современной эмбриологии считается академик Российской Академии К.М.Бэр.

В 1828 году он опубликовал сочинение «История развития животных», в котором доказывал, что человек развивается по единому плану со всеми позвоночными животными.





Александр Онуфриевич Ковалевский (1840 – 1901)



Русскому ученому принадлежит заслуга создания *эволюционной эмбриологии*.

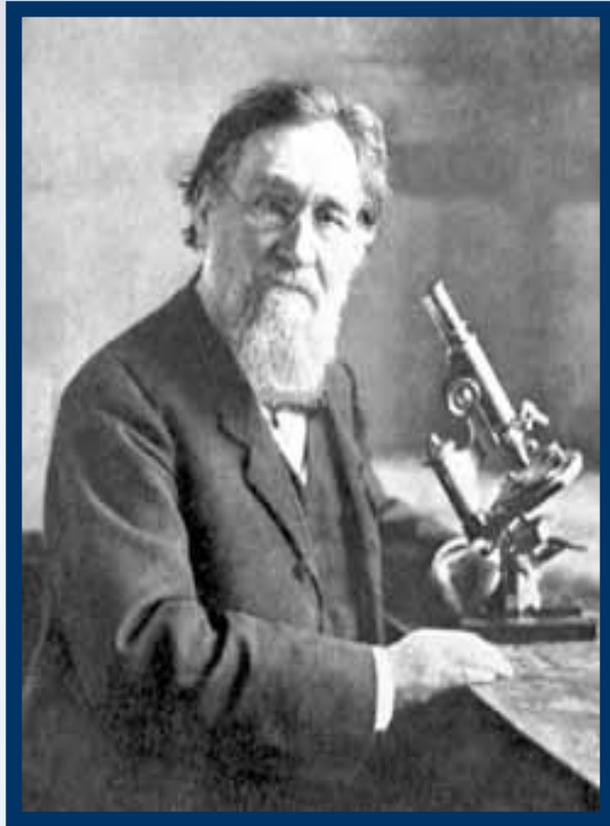
Он обнаружил эктодерму, энтодерму и мезодерму у всех групп хордовых.





Илья Ильич Мечников

(1845 – 1916)



Замечательный русский ученый, который вместе с А. О. Ковалевским изучал *эволюционную эмбриологию*.

Благодаря работам И.И. Мечникова и А.О.Ковалевского, установлены принципы развития беспозвоночных и позвоночных животных.





Фриц Мюллер (1822 – 1897)



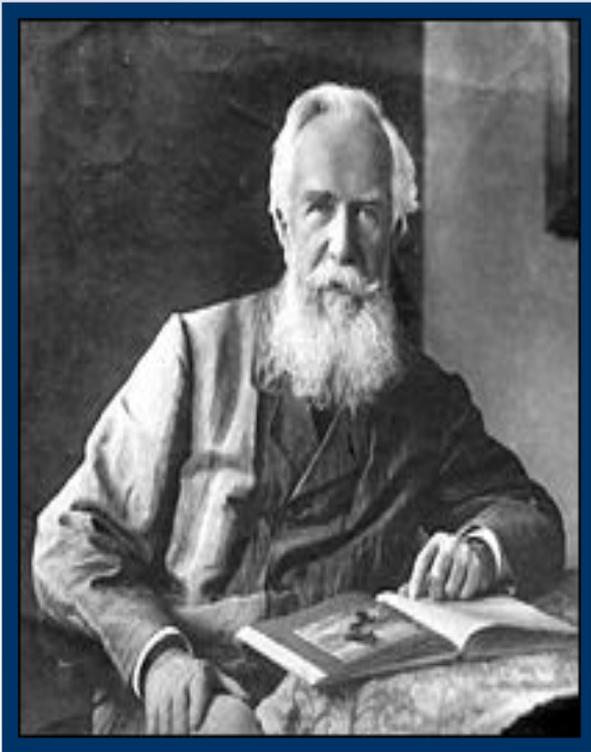
Немецкий ученый, вместе со своим соотечественником Э. Геккелем создали биогенетический закон, согласно которому *онтогенез*, есть краткое повторение *филогенеза* – исторического развития вида.





Эрнст Генрих Геккель

(1834 – 1919)



Немецкий ученный вместе со своим соотечественником Ф. Мюллером создали **биогенетический закон**, согласно которому *онтогенез*, есть краткое повторение *филогенеза* – исторического развития вида.



Алексей Николаевич Северцов

(1866 – 1936)



Академик, крупнейший
эволюционный морфолог,
В первой половине XX века
занимался вопросами
соотношения *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

Эмбриональный –
от образования
зиготы до
рождения.

Пост -
эмбриональный
- от рождения
до смерти.



Эмбриональный период развития

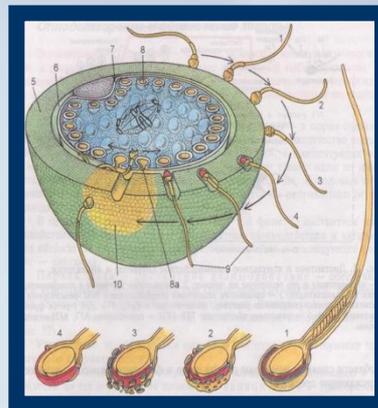
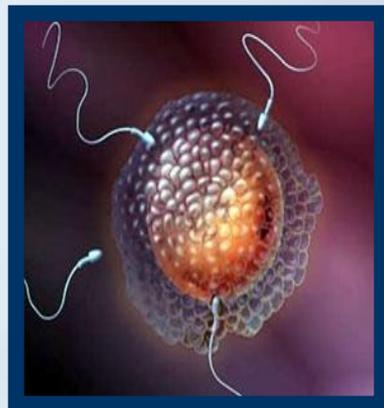
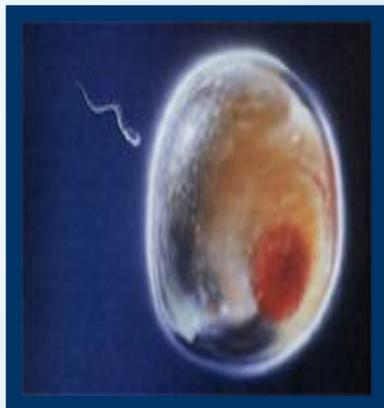
В данном периоде выделяют три
основных этапа:

1. дробление;
2. гаструляция;
3. первичный органогенез;



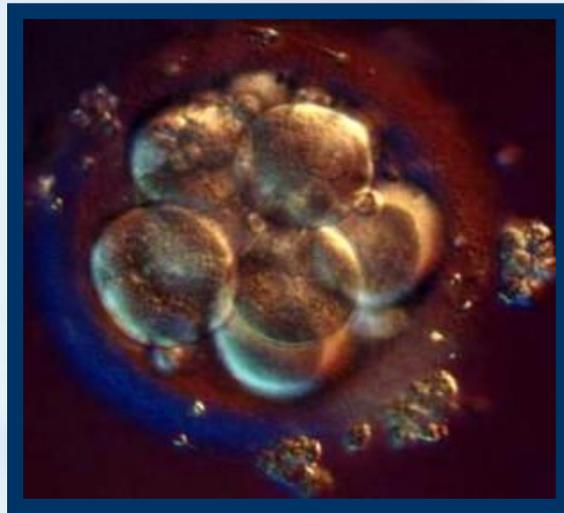
I. Дробление

Развитие организма начинается с одноклеточной стадии, которая происходит с момента слияния сперматозоида и яйцеклетки.





Возникшее при оплодотворении ядро, обычно уже через несколько минут начинает делиться, вместе с ним делиться и цитоплазма.

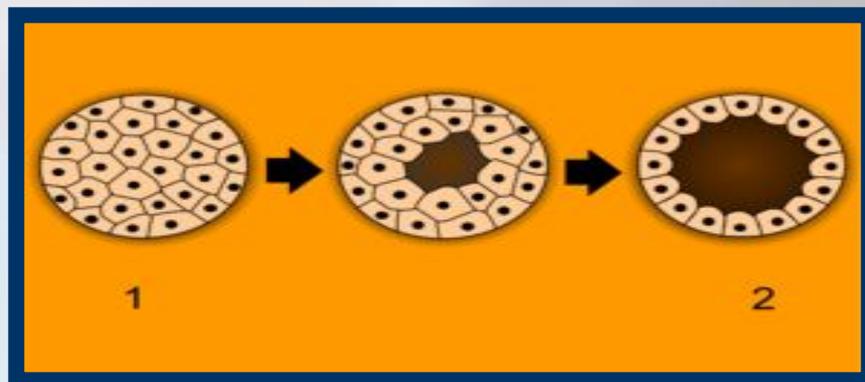


Образующиеся клетки, ещё сильно отличаются от клеток взрослого организма, называются *бластомерами* (от греч. blastos – зародыш, meros – часть).

При делении бластомеров размеры их не увеличиваются, поэтому процесс деления носит название *дробления*.



Дробление завершается образованием однослойного многоклеточного зародыша – **бластулы**.



При дроблении клеток у всех животных – общий объем бластомеров на стадии бластулы не превышает объема зиготы.



Для дробления характерны и другие черты:

- Все клетки в бластуле имеют диплоидный набор хромосом;
- Чрезвычайно короткий митотический цикл бластомеров по сравнению с клетками взрослого организма. Во время очень короткой интерфазы происходит только удвоение ДНК.
- Цитоплазма зиготы при делении не перемещается;

Эти и ряд других различий создают основу для дифференцировки клеток, вследствие которой из разных клеток бластулы образуются те или иные органы и ткани.



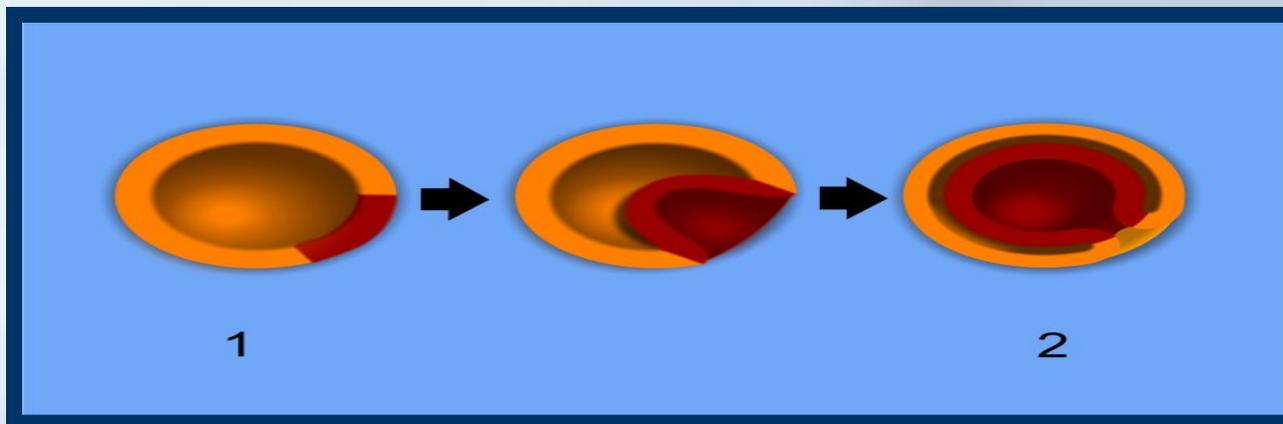
II. Гастрюляция

Совокупность процессов, приводящих к образованию гастрюлы, называется *гастрюляцией*.

Гастрюла (от греч. Gaster – желудок) – зародыш, состоящий из двух зародышевых листков:

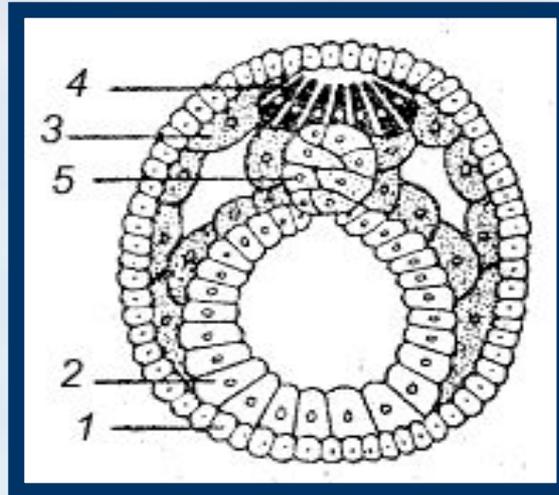
эктодермы (от греч. ectos – находящийся снаружи);

энтодермы (от греч. entos – находящийся внутри);





У многоклеточных животных, кроме кишечнополостных, параллельно с гастрულიей возникает третий зародышевый листок – *мезодерма* (от греч. *mesos* – находящийся посередине).



- 1 – эктодерма;
- 2 – энтодерма;
- 3 – мезодерма;
- 4 – нервная пластинка;
- 5 – хорда;

Сущность процесса гастрულიи заключается в перемещении клеточных масс. На этой стадии начинается использование генетической информации клеток зародыша, появляются первые признаки **дифференцировки**.



Дифференцировка – это процесс возникновения и нарастания структурных и функциональных различий между отдельными клетками и частями зародыша.

Морфологическая точка зрения: образуется несколько сотен типов клеток специального строения;

Биохимическая точка зрения: в синтезе определенных белков, свойственных только данному типу клеток;



III Органогенез

Эктодерма	Нервная трубка (спинной и головной мозг), органы чувств, эпителий кожи, эмаль зубов;
Энтодерма	Эпителий средней кишки, пищеварительные железы (печень и поджелудочная железа), эпителий жабр и легких;
Мезодерма	Мышечная ткань, соединительная ткань, (хрящевой и костный скелет), кровеносная система, почки, половые железы и др.

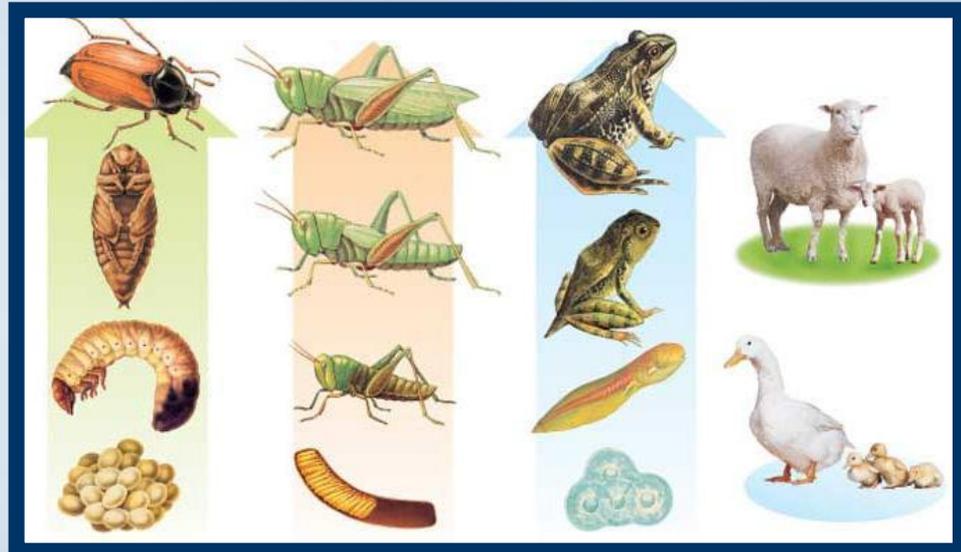
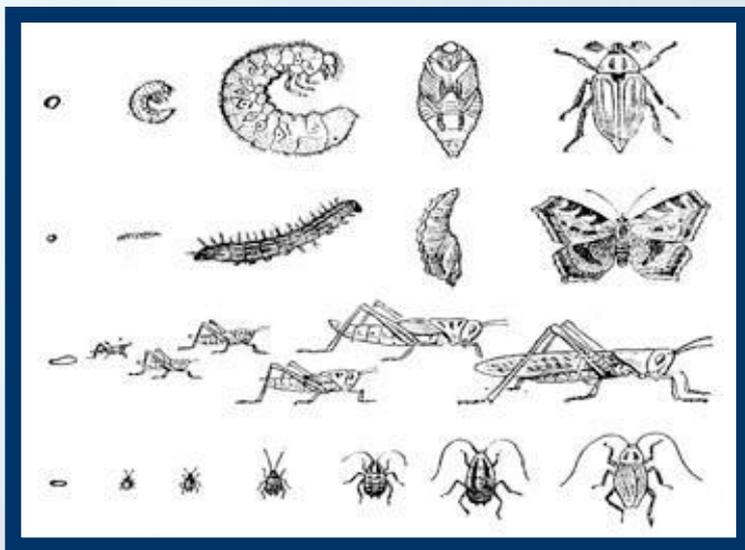


Постэмбриональный период развития.

Постэмбриональное развитие может быть:

Прямым – когда из яйца или организма матери появляется существо, сходное со взрослым;

Непрямое – когда образовавшаяся личинка устроена проще, чем взрослый организм, и отличается способом питания, движения и др.





Постэмбриональное развитие в
ОСНОВНОМ СВОДИТСЯ К:

- росту;
- половому созреванию;
- репродукции;



Биогенетический закон

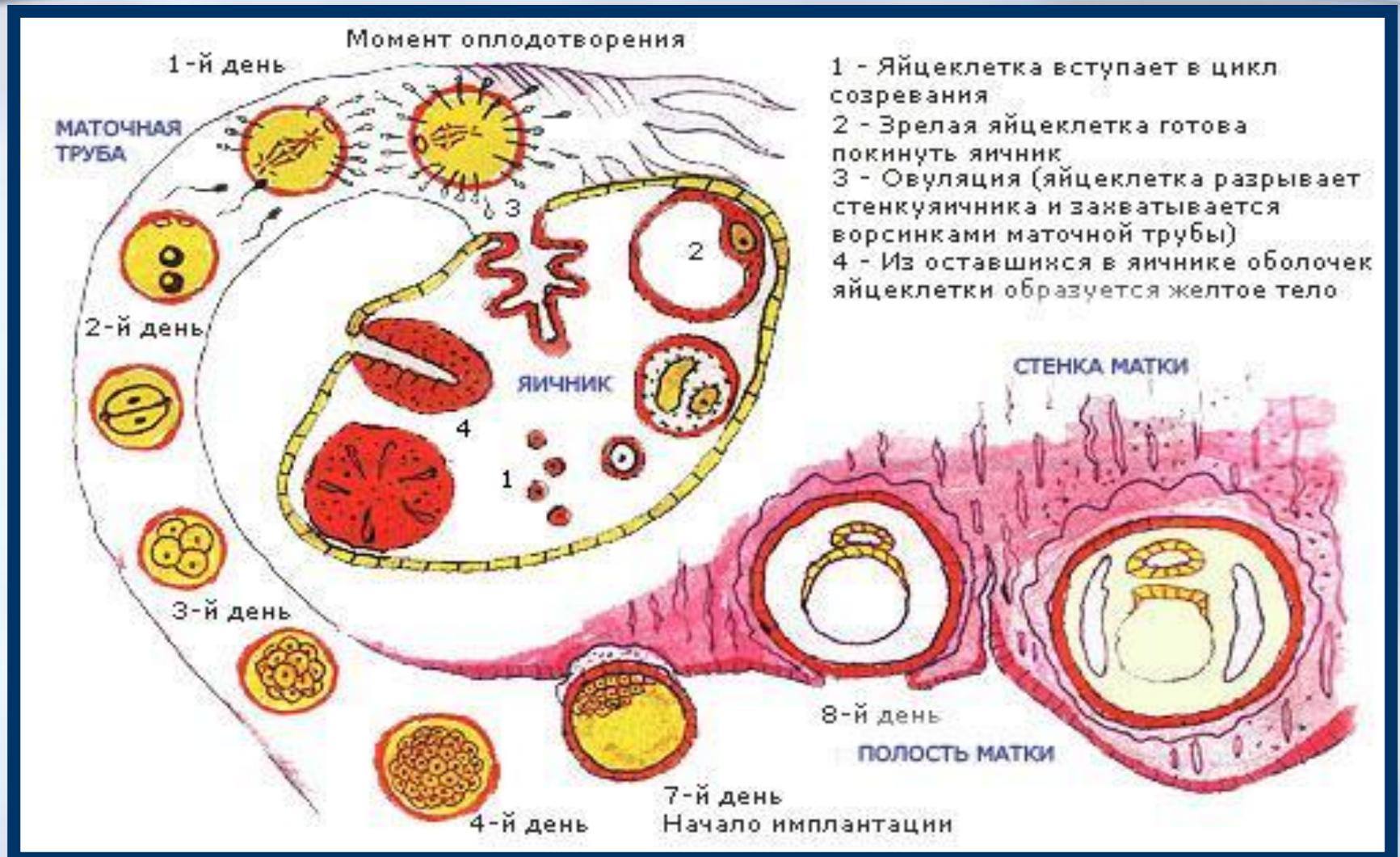
Карл Бэр сформулировал *закон зародышевого сходства*:
«В пределах одного типа эмбрионы, начиная с самых ранних стадий, обнаруживают известное общее сходство».

Однако мысль о зародышевом сходстве была сформулирована Ф.Мюллером и Э.Геккеля в **биогенетическом законе**:

индивидуальное развитие особи (*онтогенез*) до определенной степени повторяет историческое развитие вида (*филогенез*), к которому относится данная особь.



Эмбриональное развитие зародыша человека



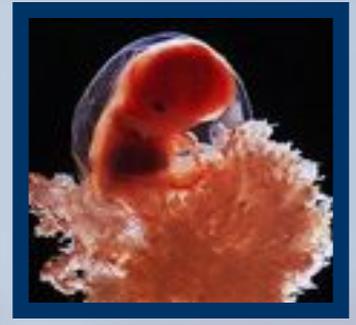


Человек начинает свое эмбриональное развитие с одной клетки – зиготы, т.е. как бы проходит стадию простейших, бластула аналогична колониальным животным, сходным с вольвоксом, гастрюла – аналог двухслойных кишечнополостных.

В первые недели эмбриогенеза у будущего человека есть хорда, жаберные щели и хвост, т.е. он напоминает древнейших хордовых, сходных по строению с нынешним ланцетником.

Строение сердца человеческого зародыша в ранний период формирования напоминает строение этого органа у рыб: оно с одним предсердием и одним желудочком.

Эмбриональное развитие зародыша человека





Оплодотворение яйцеклетки





1 сутки.
Зигота





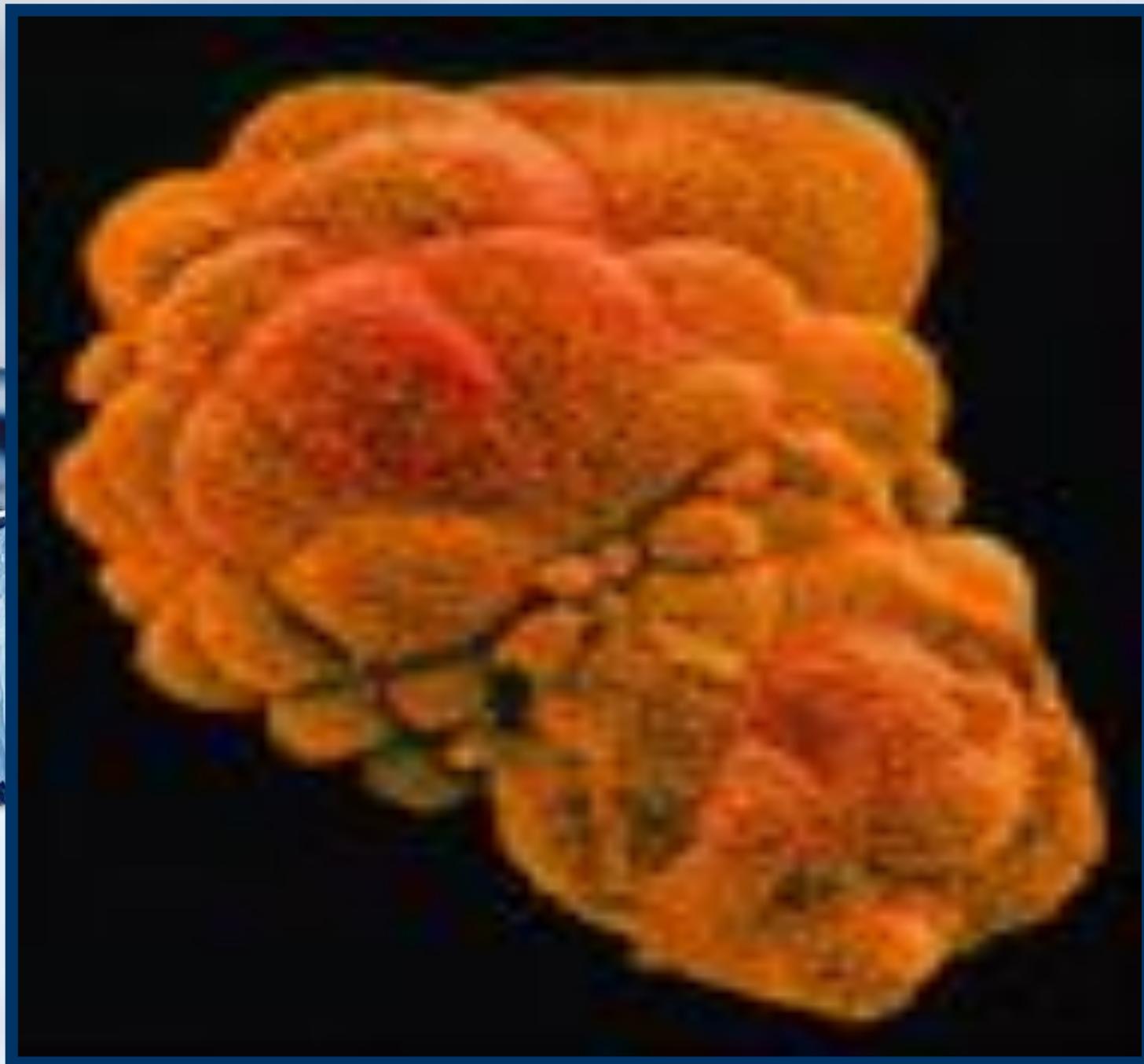
3 суток.
Морула





5 суток.
Бластула





10 суток.
Гастроула





3 недели.
Начало
органогенеза





5,5 недель.
Длина
зародыша
10 - 15 мм.





6 недель.
Движение
плода,
сокращение
сердца.





8 – 10 недель.
Длина
плода 10 см.
Все органы
сформированы.





11 недель.
Продолжение
развития.





12 недель.
Интенсивное
развитие
нервной
системы.





16 недель.
Плод
двигается и
переворачивается.
Быстро растет.





**18 недель.
Длина – 20см.
Мать ощущает
его движения.**





7 месяцев.
Прекращается
развитие.





9 месяцев.
Рождение
человека.



Постэмбриональное развитие

● **Постэмбриональное развитие** (от лат. post — после и греч. émbryon — зародыш), послезародышевое развитие, период онтогенеза многоклеточных животных, следующий за периодом зародышевого развития и заканчивающийся обычно наступлением половой зрелости и (у большинства животных) прекращением роста. Пост. разв. начинается после выхода зародыша из яйцевых и зародышевых оболочек, когда организм становится способным к активному питанию и перемещению.



Виды постэмбрионального развития

Виды постэмбрионального развития

прямое развитие

У некоторых беспозвоночных животных (пиявки, многоножки и др.) и большинства позвоночных (пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие).

непрямое развитие

Как приспособление разных стадий развития организмов (личинок, взрослых особей) одного вида к обитанию в разных условиях, ведущее к ослаблению конкуренции за пищу, территорию (у большинства насекомых, у земноводных и др.)

Прямое развитие - это

развитие, при котором
рождающийся организм сходен
со взрослым.

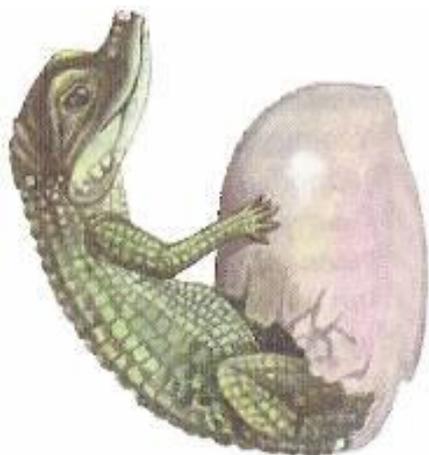




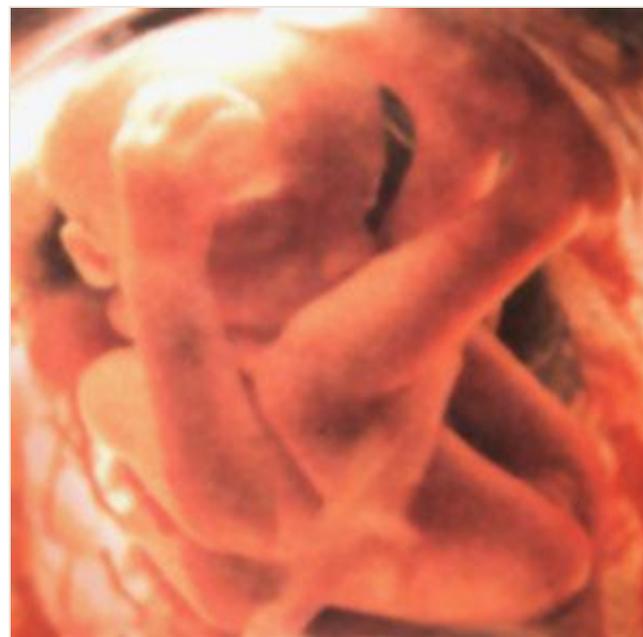
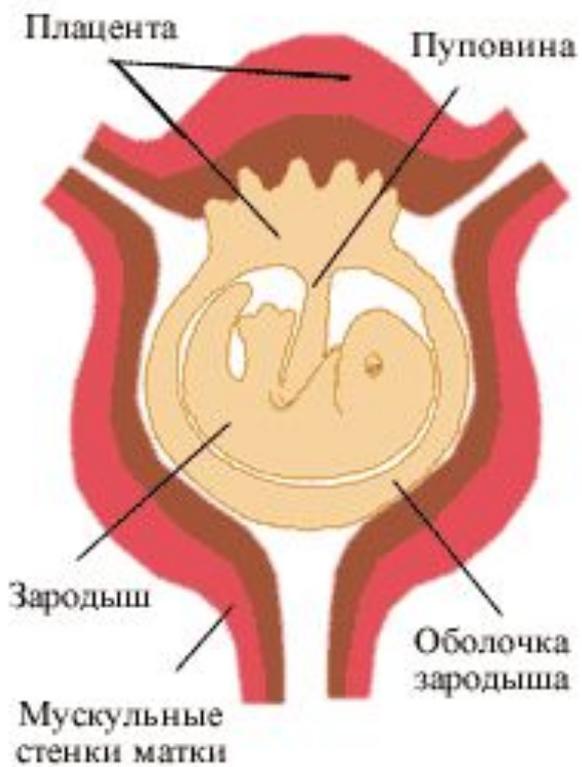
Пресмыкающиеся



Птицы

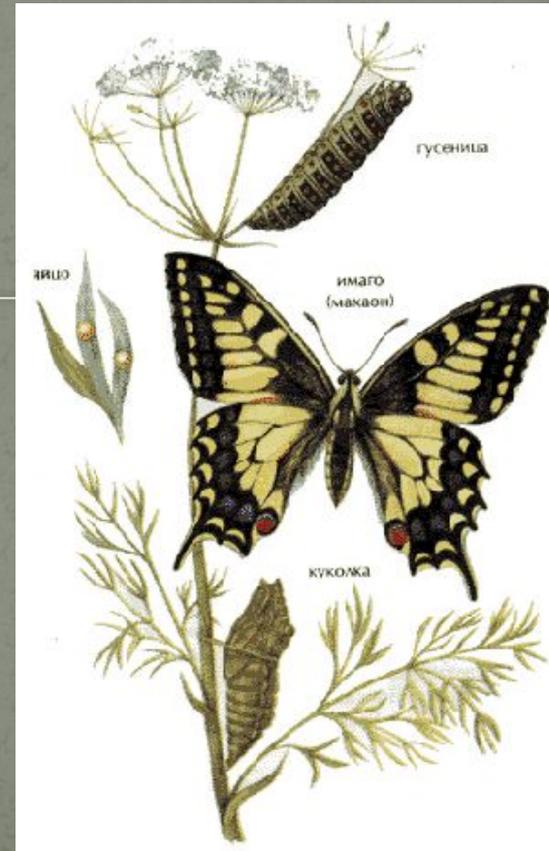


Яйцекладущие
млекопитающие



Плацентарные млекопитающие

развитие (с метаморфозом)



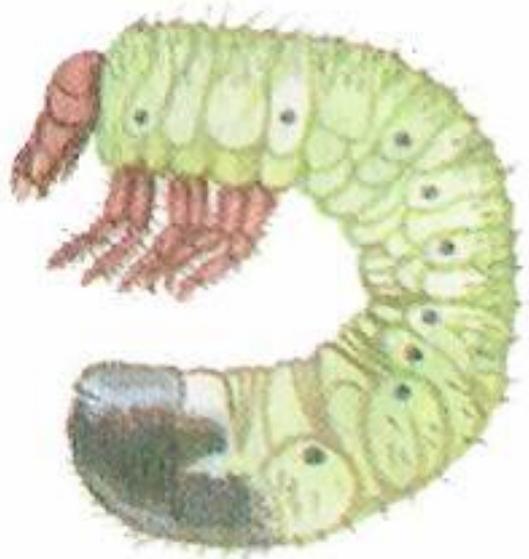
Непрямое развитие - это

развитие, при котором имеется стадия личинки.

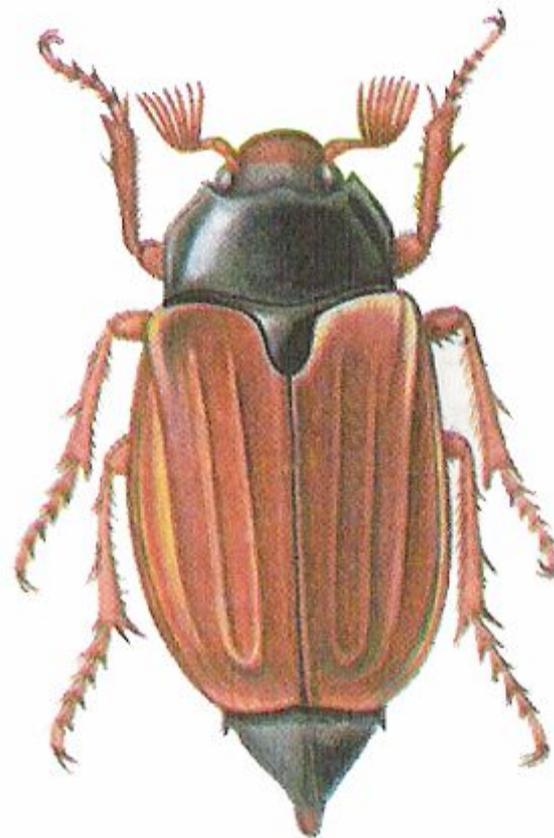
Личинка отличается от взрослого организма по многим внешним и внутренним признакам.

Требуется глубокая перестройка внешнего внутреннего строения (метаморфоз).

Личинки



Личинка майского жука

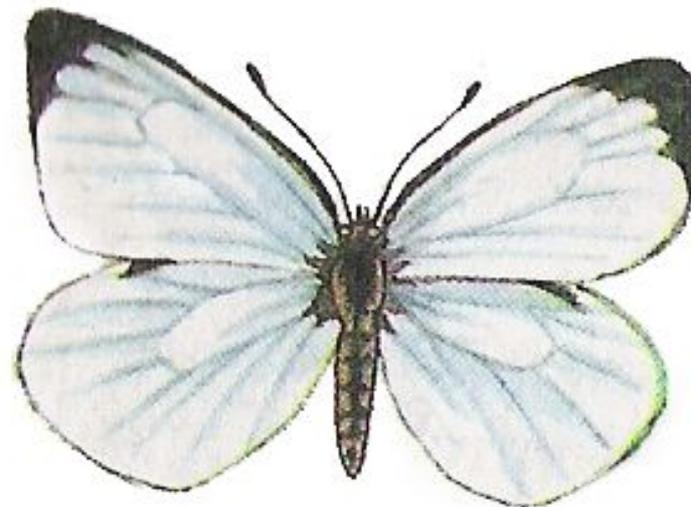


Майский жук

Личинки



Гусеница бабочки
капустной белянки



Капустная белянка

Личинки



Личинки рыб



Личинки



Головастики лягушки



Развитие капустной белянки (с метаморфозом)



Яйцо



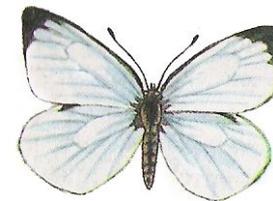
Гусеница
(личинка)



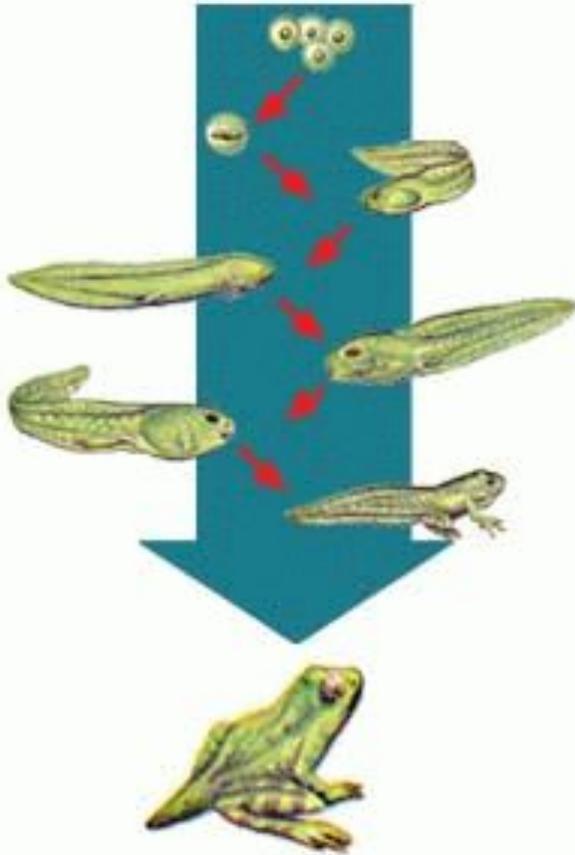
Куколка



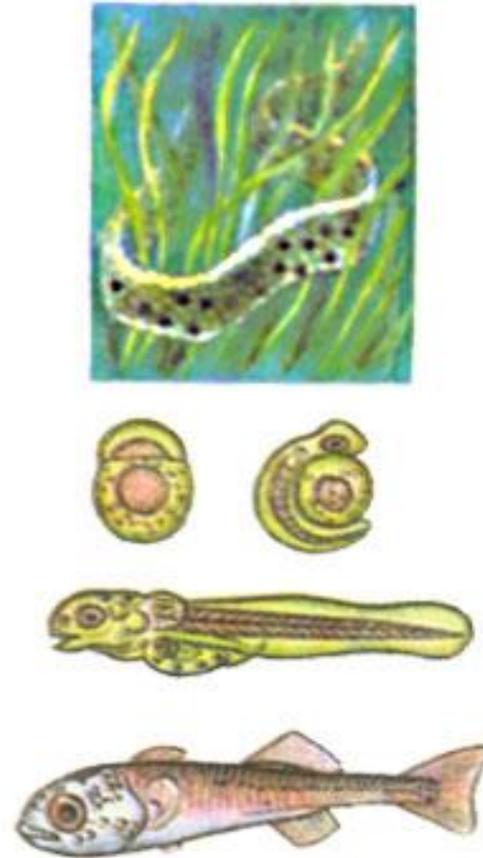
Взрослое насекомое



Развитие с метаморфозом



Развитие лягушки



Развитие рыбы

Преимущества непрямого развития

- Личинки и взрослые особи часто живут в разных условиях (нет конкуренции за место).
- Личинки и взрослые особи питаются разной пищей (нет конкуренции за пищу).
- Личинки некоторых видов способствуют расселению (у паразитических червей, двустворчатых моллюсков, кораллов).