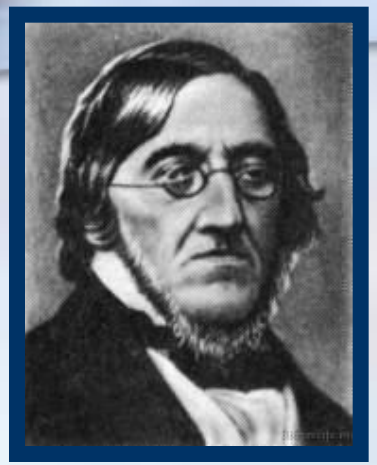
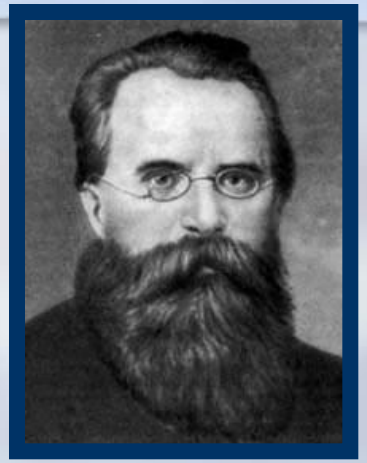
Индивидуальное развитие организмов (онтогенез).

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

Краткие исторические сведения

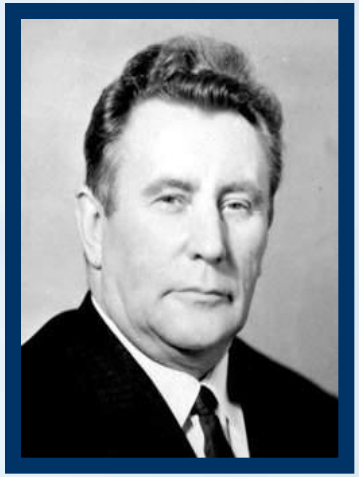


К.М.Бэр

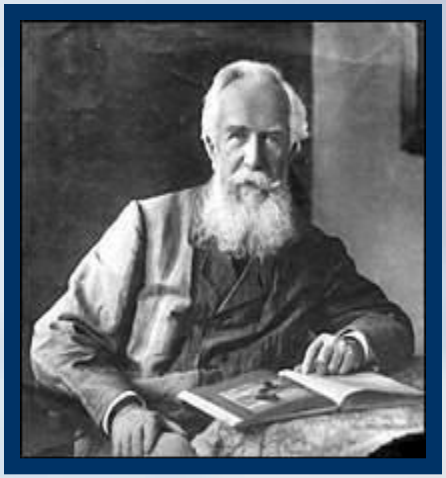


А.О.Ковалевский

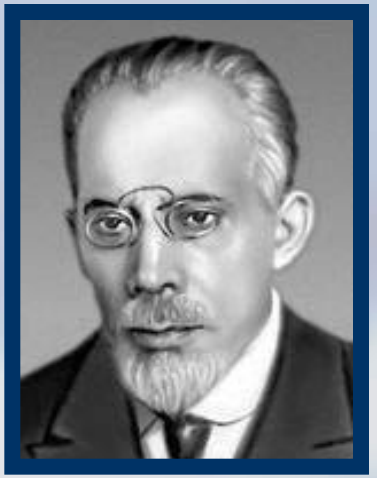
И.И.Мечников



Ф.Мюллер

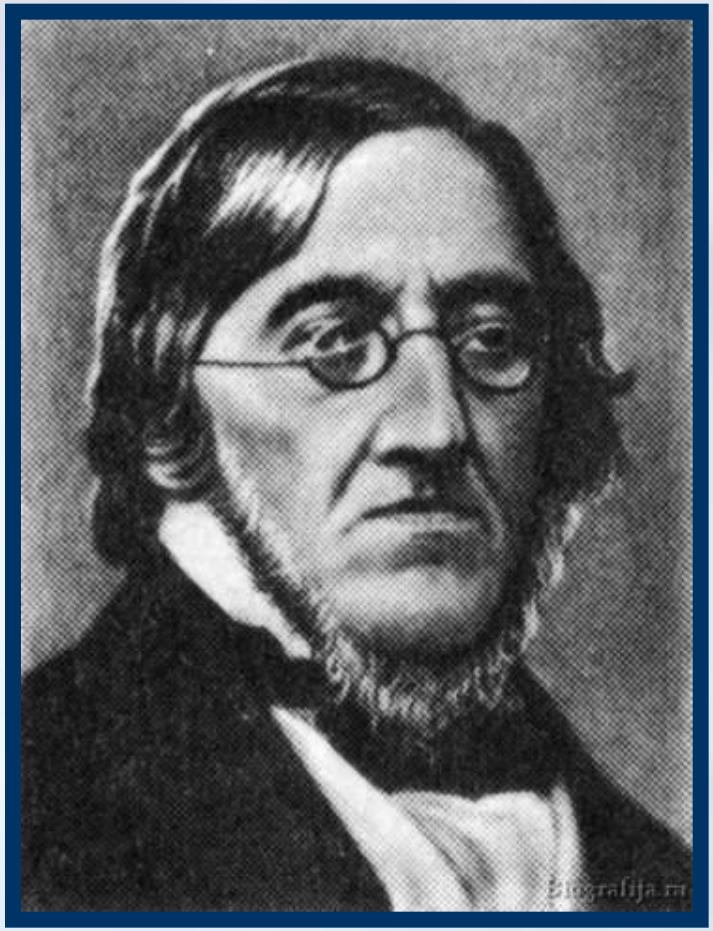


Э.Геккель



А.Н. Северцов

Карл Эрнест фон Бэр
(1792 – 1876)

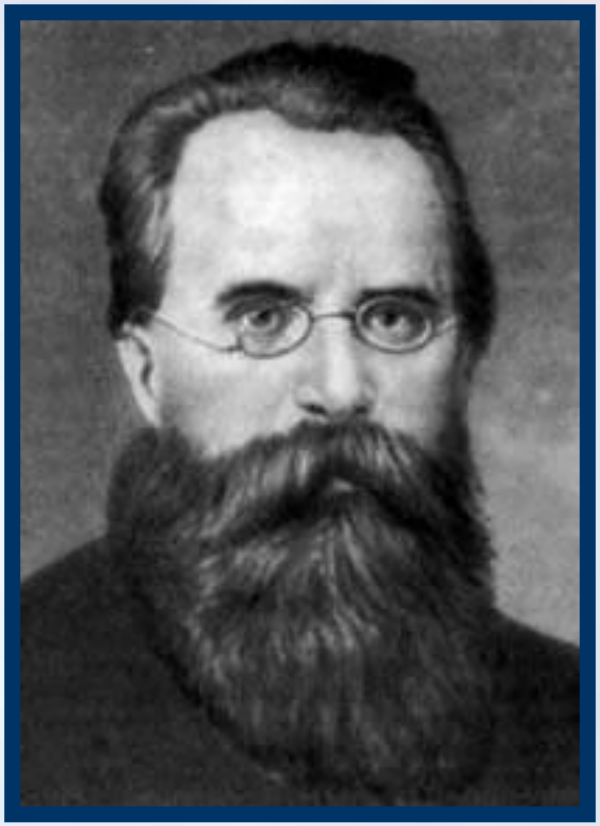


Основателем современной эмбриологии считается академик Российской Академии К.М.Бэр.

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 ученному принадлежит заслуга создания ***эволюционной эмбриологии.***

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

Илья Ильич Мечников
(1845 – 1916)

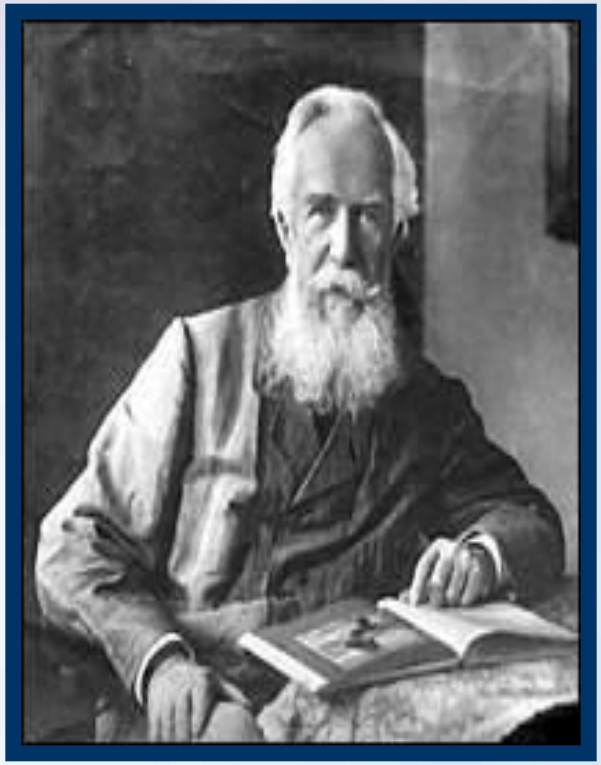
Замечательный русский ученый, который вместе с А. О.Ковалевским изучал ***эволюционную эмбриологию***.

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

Фриц Мюллер
(1822 – 1897)

Немецкий ученный, 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.

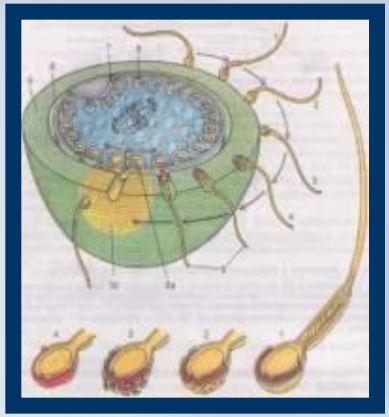
Эмбриональный период развития

В данном периоде выделяют три основных этапа:

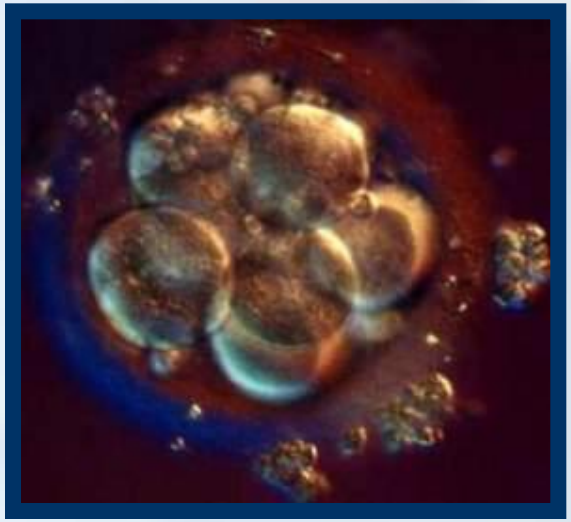
1. дробление;
2. гаструляция;
3. первичный органогенез;

I. Дробление

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



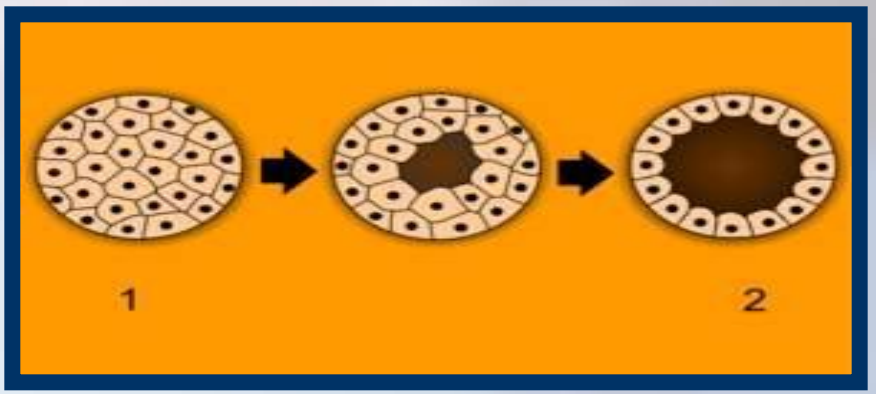
Возникшее при оплодотворении ядро, обычно уже через несколько минут начинает делиться, вместе с ним делиться и цитоплазма.



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.*

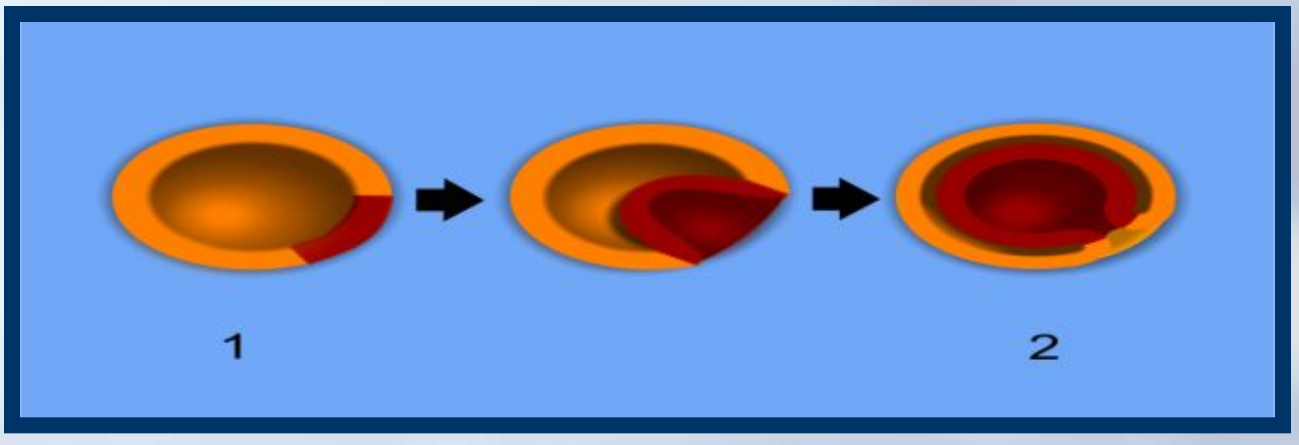
II. Гаструляция

Совокупность процессов, приводящих к образованию гаструлы, называется ***гаструляцией***.

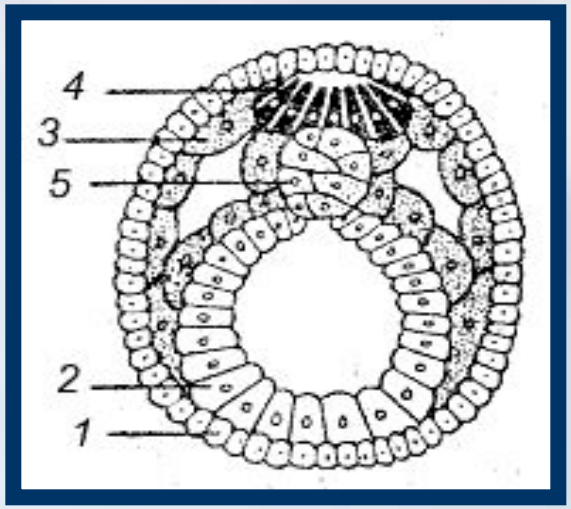
Гаструла (от греч. Gaster – желудок) – зародыш, состоящий из двух зародышевых листков:

эктодермы (от греч. ectos – находящийся снаружи);

энтодермы (от греч. entos – находящийся внутри);



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



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

Сущность процесса гаструляции 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

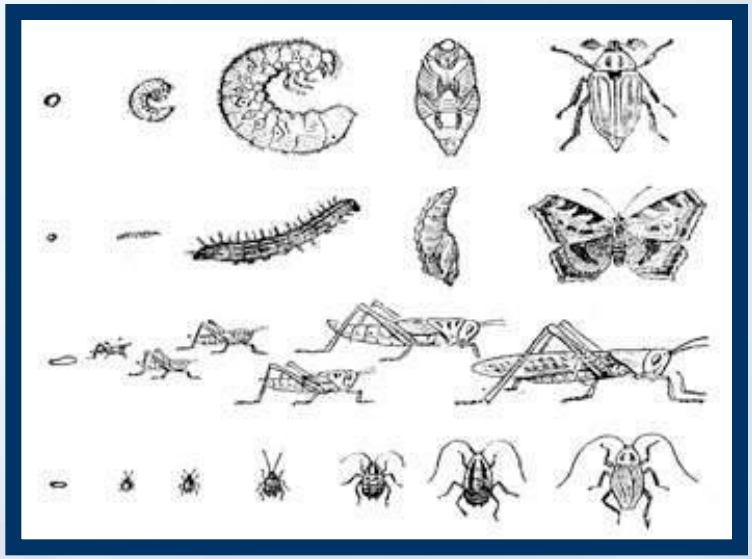
Эктодерма	Нервная трубка (спинной и головной мозг), органы чувств, эпителий кожи, эмаль зубов;
Энтодерма	Эпителий средней кишки, пищеварительные железы (печень и поджелудочная железа), эпителий жабр и легких;
Мезодерма	Мышечная ткань, соединительная ткань, (хрящевой и костный скелет), кровеносная система,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

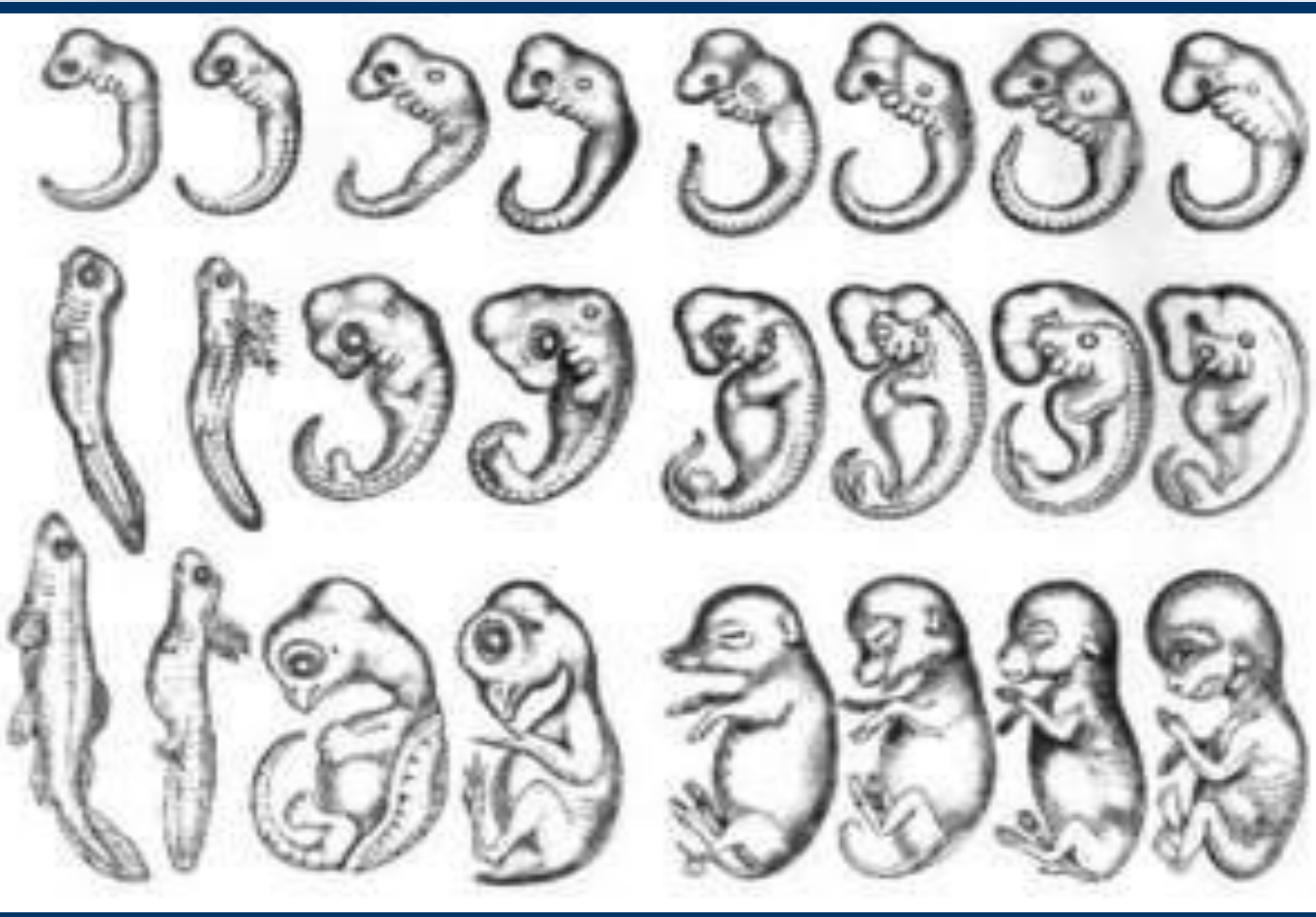
- росту;
- половому созреванию;
- репродукции;

Биогенетический закон

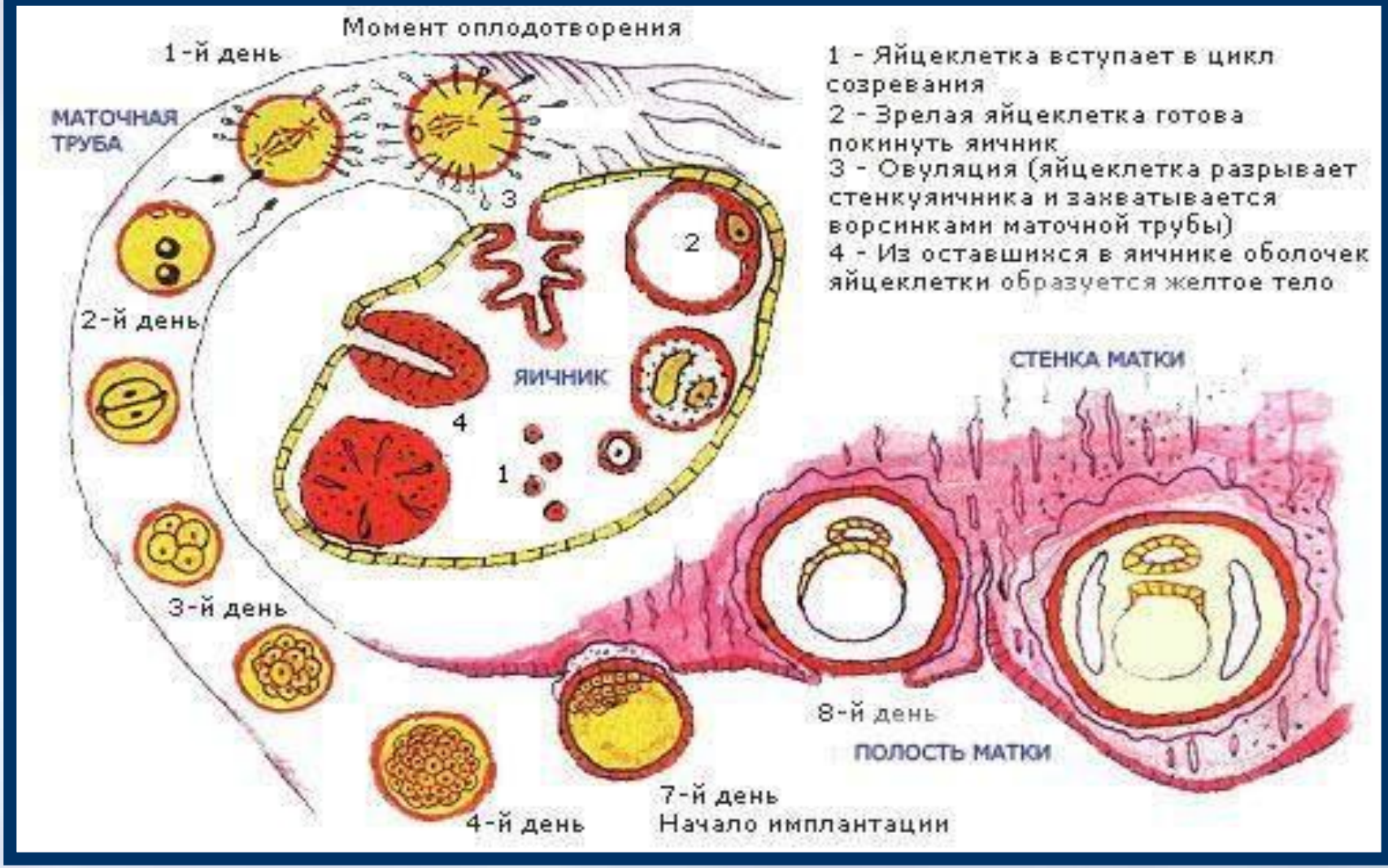
Карл Бэр сформулировал ***закон зародышевого сходства***: «В пределах одного типа эмбрионы, начиная с самых ранних стадий, обнаруживают известное общее сходство».

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

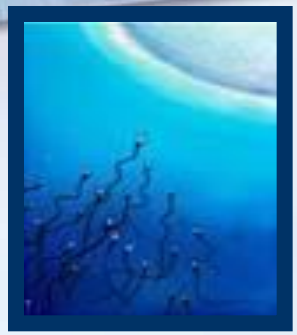


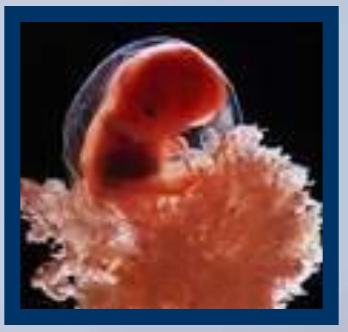
Человек начинает свое эмбриональное развитие с одной клетки – зиготы, т.е. как бы проходит стадию простейших, бластула аналогична колониальным животным, сходным с вольвоксом, гаструла – аналог двухслойных кишечнополостных.

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.
Гаструла

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.