

Олимпиадникам:  
Тестирование из СК-10

***Тема: «Онтогенез»***

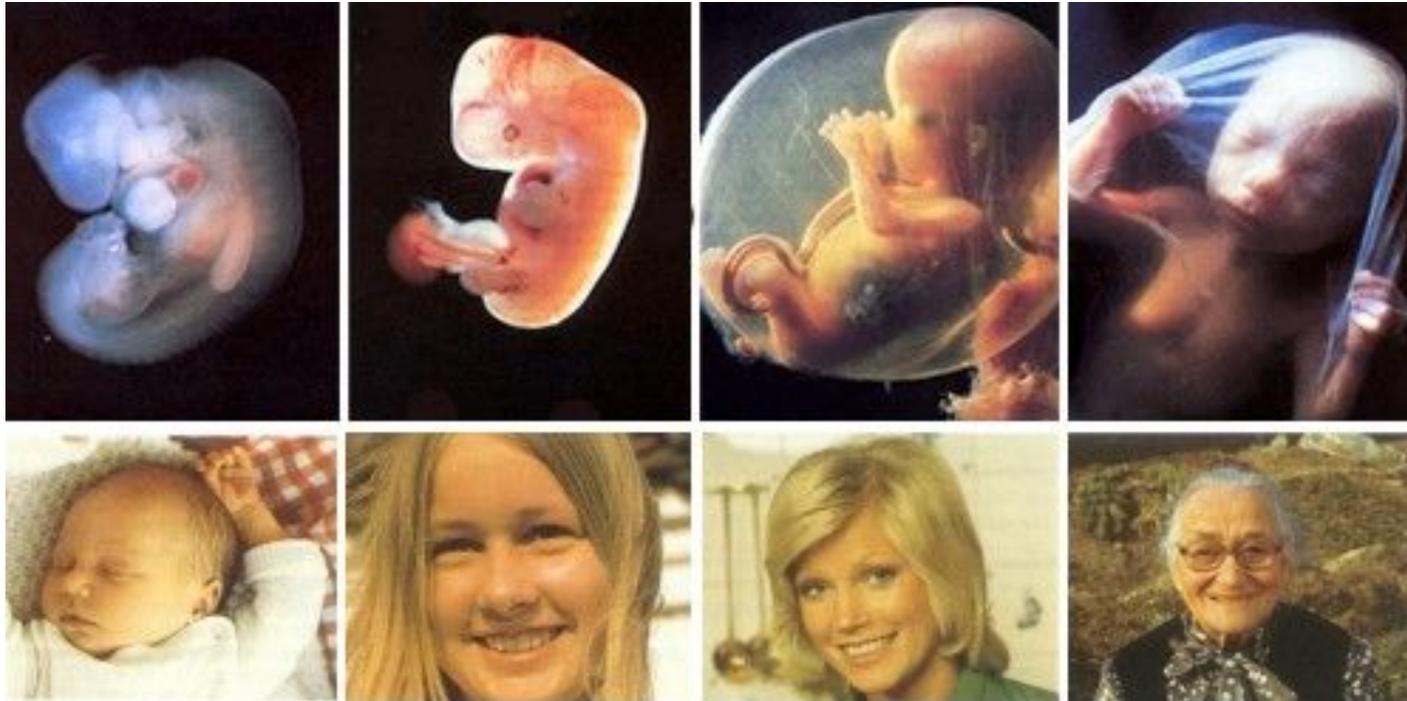
Задачи:

Дать характеристику основным этапам онтогенеза

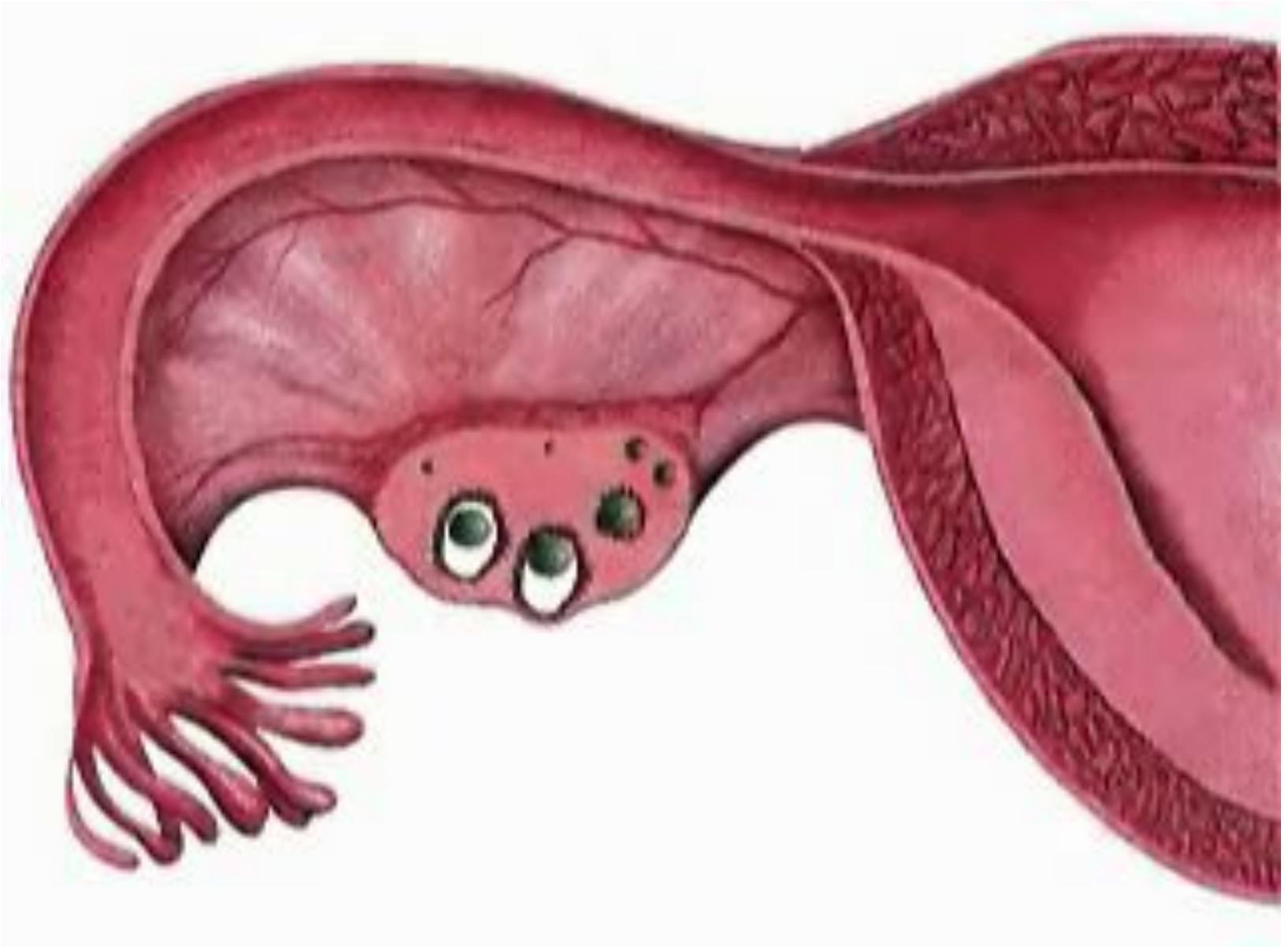
*Пименов А.В.*

# Онтогенез

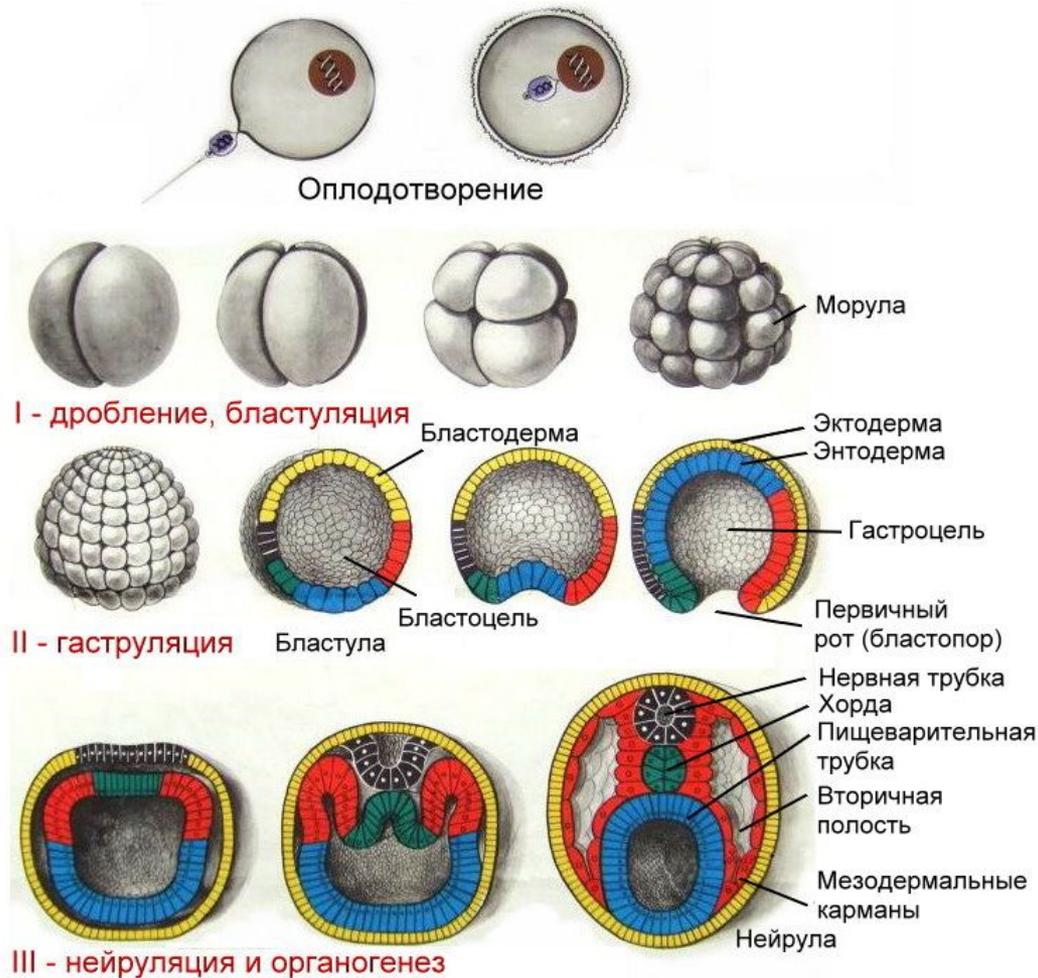
Онтогенез: эмбриогенез + постэмбриональное развитие



**Онтогенез** – индивидуальное развитие организма, начинается с момента образования зиготы и заканчивается смертью организма. У многоклеточных животных, размножающихся половым способом, онтогенез подразделяется на **эмбриогенез** (от образования зиготы до рождения или выхода из яйцевых оболочек) и **постэмбриональное развитие** (от выхода из яйцевых оболочек или рождения до смерти организма).



# Онтогенез



Эмбриональный период состоит из ряда стадий:

- 1) *дробление;*
- 2) *гастрюляция;*
- 3) *нейруляция (гистогенез, органогенез и образование нейрулы).*

**Дробление, бластуляция.**

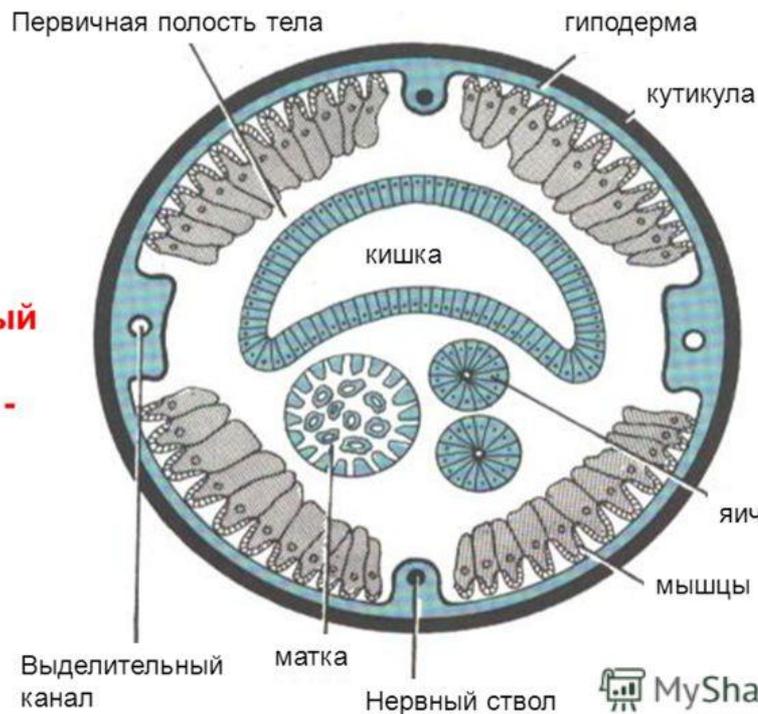
После оплодотворения зигота начинает делиться. Дроблением называют ряд последовательных митотических делений зиготы, в результате которых огромный объем цитоплазмы яйца разделяется на многочисленные, содержащие ядра клетки меньшего размера. В результате дробления образуются клетки, которые называют **бластомерами**.

# Бластуляция

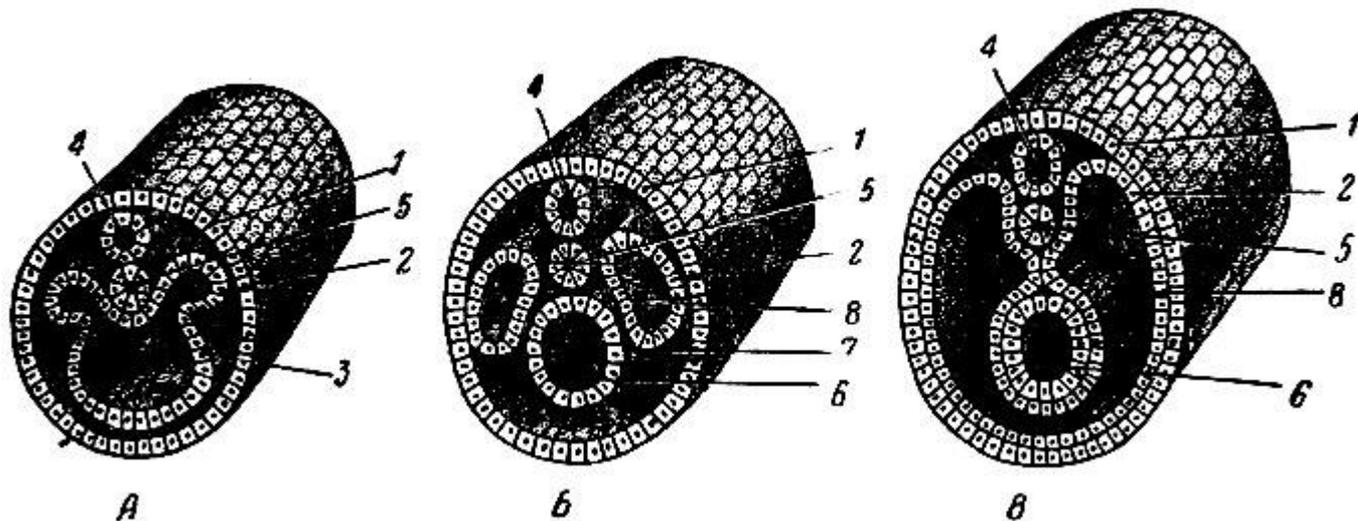
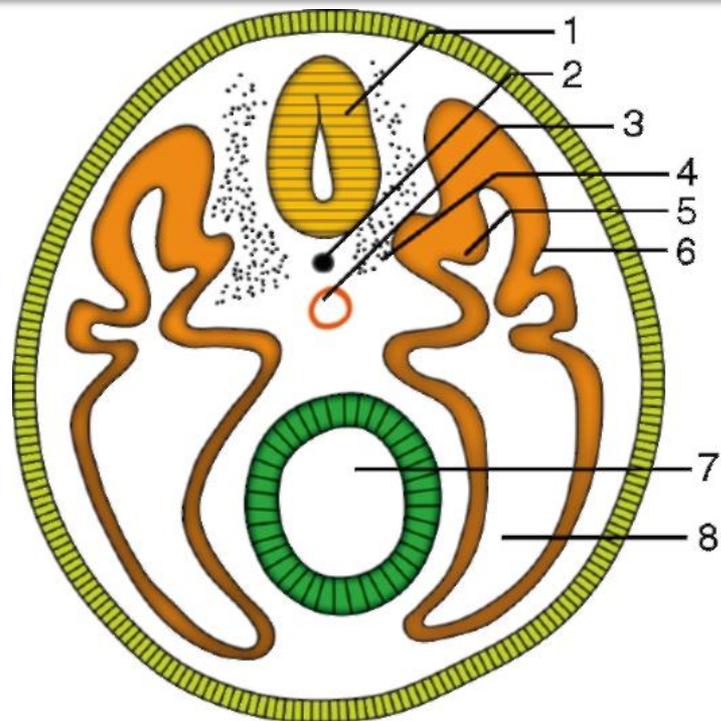


**Бластула** – это зародыш с первичной полостью внутри. Он состоит из слоя клеток – **бластодермы**, ограничивающей полость – **бластоцель**, или **первичную полостью тела**.

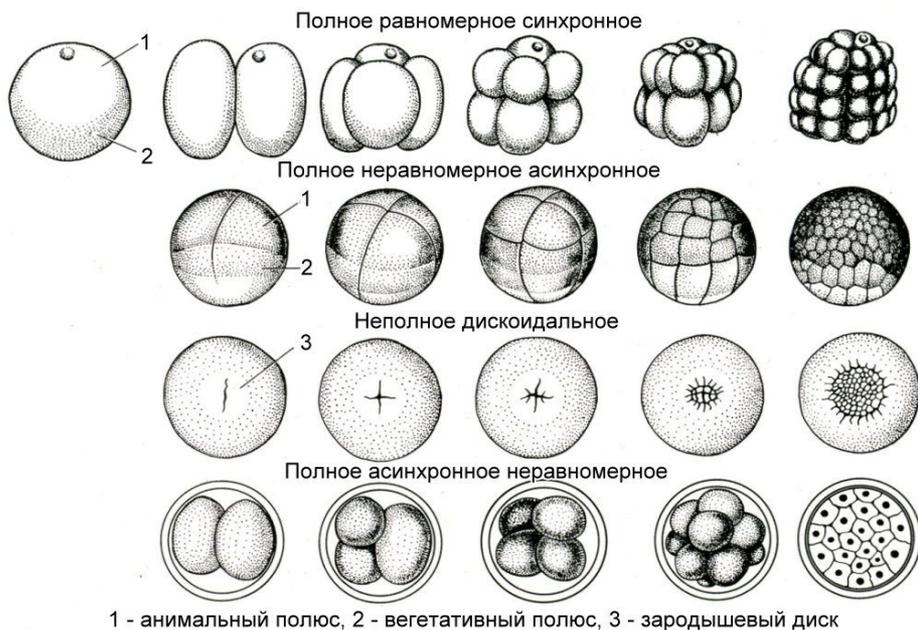
# Первичная и вторичная полости тела



**Поперечный срез нематоды - самки.**



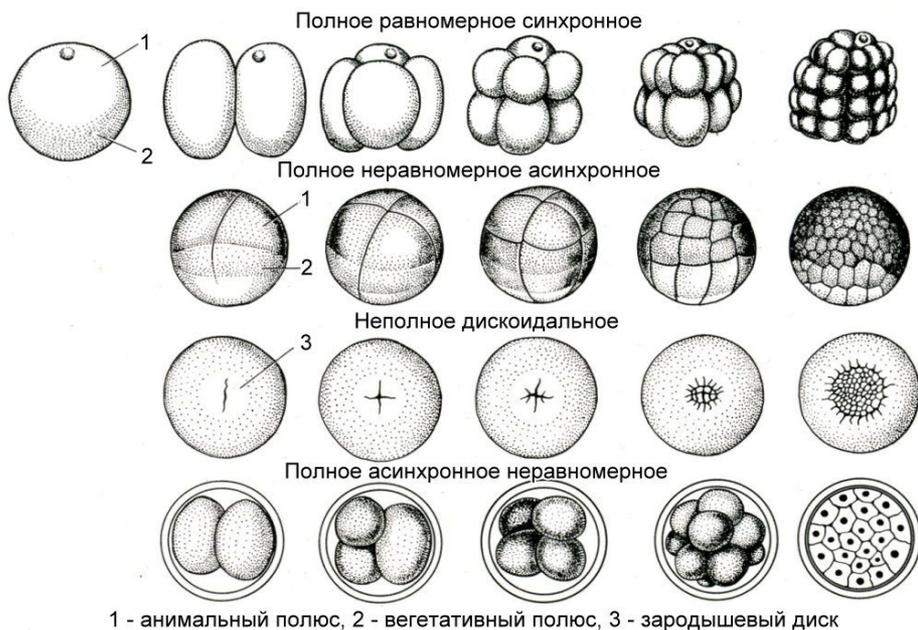
# Бластуляция



Деление бластомеров бывает **синхронным** (одновременным) и **несинхронным**. У большинства видов оно несинхронно с самого начала развития, у других становится таковым уже после первых делений. Характер дробления определяется, прежде всего, строением яйцеклетки, главным образом, количеством желтка и особенностями его распределения в цитоплазме.

По способу дробления выделяют два основных типа яиц: **полностью дробящиеся**; **дробящиеся частично**. Полным дробление называется тогда, когда цитоплазма яйцеклетки полностью разделяется на бластомеры. Оно может быть: **равномерным**, при котором все образовавшиеся бластомеры имеют одинаковые размеры и форму (характерно для алецитальных и изолецитальных яйцеклеток) и **неравномерным**, при котором образуются неравные по размерам бластомеры (свойственно телолецитальным яйцеклеткам с умеренным содержанием желтка; мелкие бластомеры возникают у анимального полюса, крупные – в области вегетативного полюса зародыша).

# Бластуляция



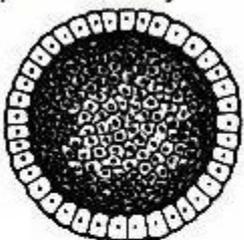
Частичное дробление – тип дробления, при котором цитоплазма яйцеклетки не полностью разделяется на бластомеры. Одним из видов частичного дробления является **дискоидальное**, при котором дроблению подвергается только лишенный желтка участок цитоплазмы у анимального полюса, где находится ядро.

Участок цитоплазмы, подвергшийся дроблению, называется зародышевым диском. Этот тип дробления характерен для резко телоцитальных яиц с большим количеством желтка (рептилии, птицы, рыбы);

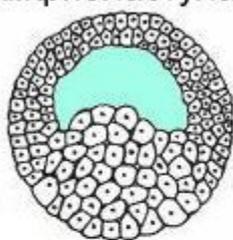
Дробление у представителей разных групп животных имеет свои особенности, однако завершается оно образованием близкой по строению структуры – **бластулы**. Возникающая при этом полость заполняется жидкостью. Строение бластулы во многом зависит от типа дробления, различают **целобластулы**, **амфибластулы**, **дискобластулы**, **бластоцисты**.

# Бластуляция

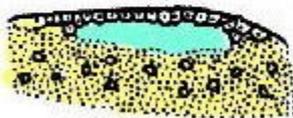
Целобластула



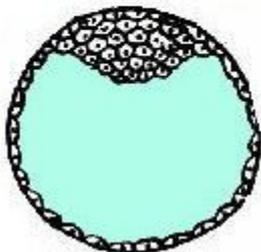
Амфибластула



Дискобластула



Бластоциста



**Целобластула** (типичная бластула) образуется при равномерном дроблении. Имеет вид однослойного пузырька с большим бластоцелем (ланцетник).

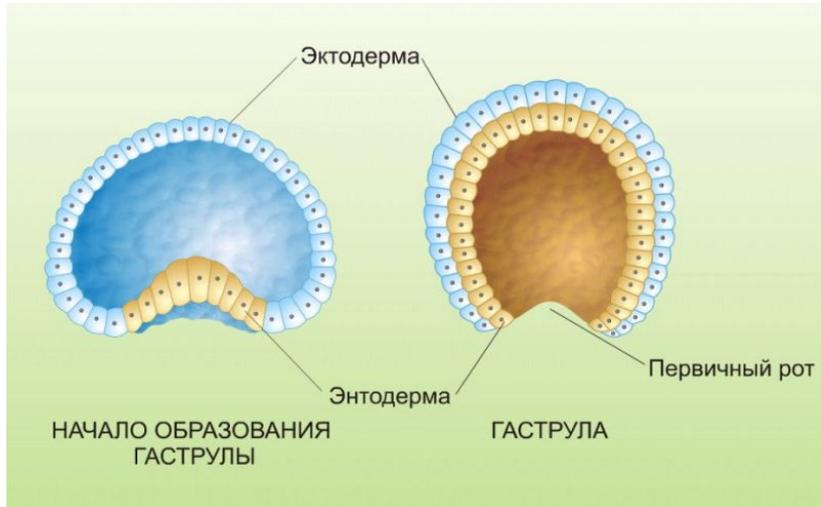
**Амфибластула** образуется при дроблении телолецитальных яиц. Бластодерма построена из бластомеров разного размера – мелких на анимальном и крупных на вегетативном полюсах. Бластоцель при этом смещается в сторону анимального полюса (земноводные).

**Дискобластула** образуется при дискоидальном дроблении. Полость бластулы имеет вид узкой щели, находящейся под зародышевым диском (птицы).

**Бластоциста** представляет собой однослойный пузырек, заполненный жидкостью, в котором различают группу клеток, из которых развивается зародыш – эмбриобласт и трофобласт, обеспечивающий питание зародыша (млекопитающие).

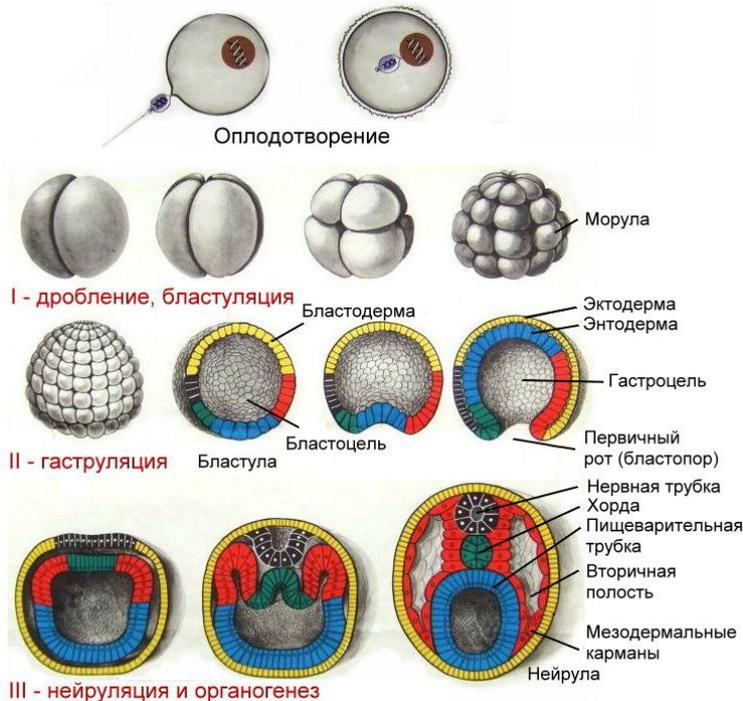
**ДРОВА**

# Гаструляция

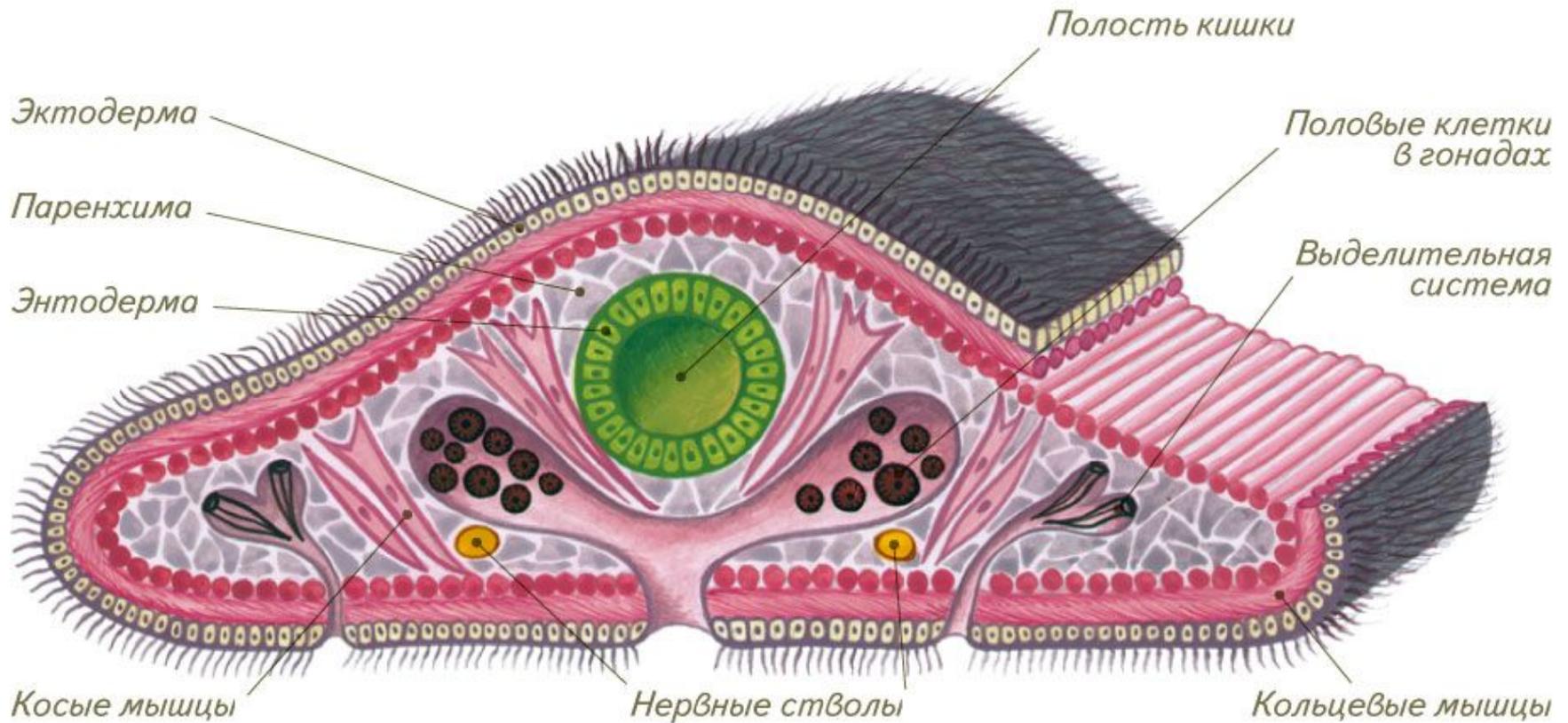


После того как сформировалась бластула, начинается новый этап эмбриогенеза – **гаструляция** (образование зародышевых листков). Для гаструляции характерны **интенсивные перемещения отдельных клеток и клеточных масс**. Деление клеток при гаструляции отсутствует или выражено очень слабо.

В результате гаструляции образуется двуслойный, а затем трехслойный зародыш (у большинства животных) – **гаструла**. Первоначально образуются наружный (**эктодерма**) и внутренний (**энтодерма**). Позже между экто- и энтодермой закладывается третий зародышевый листок – **мезодерма**.

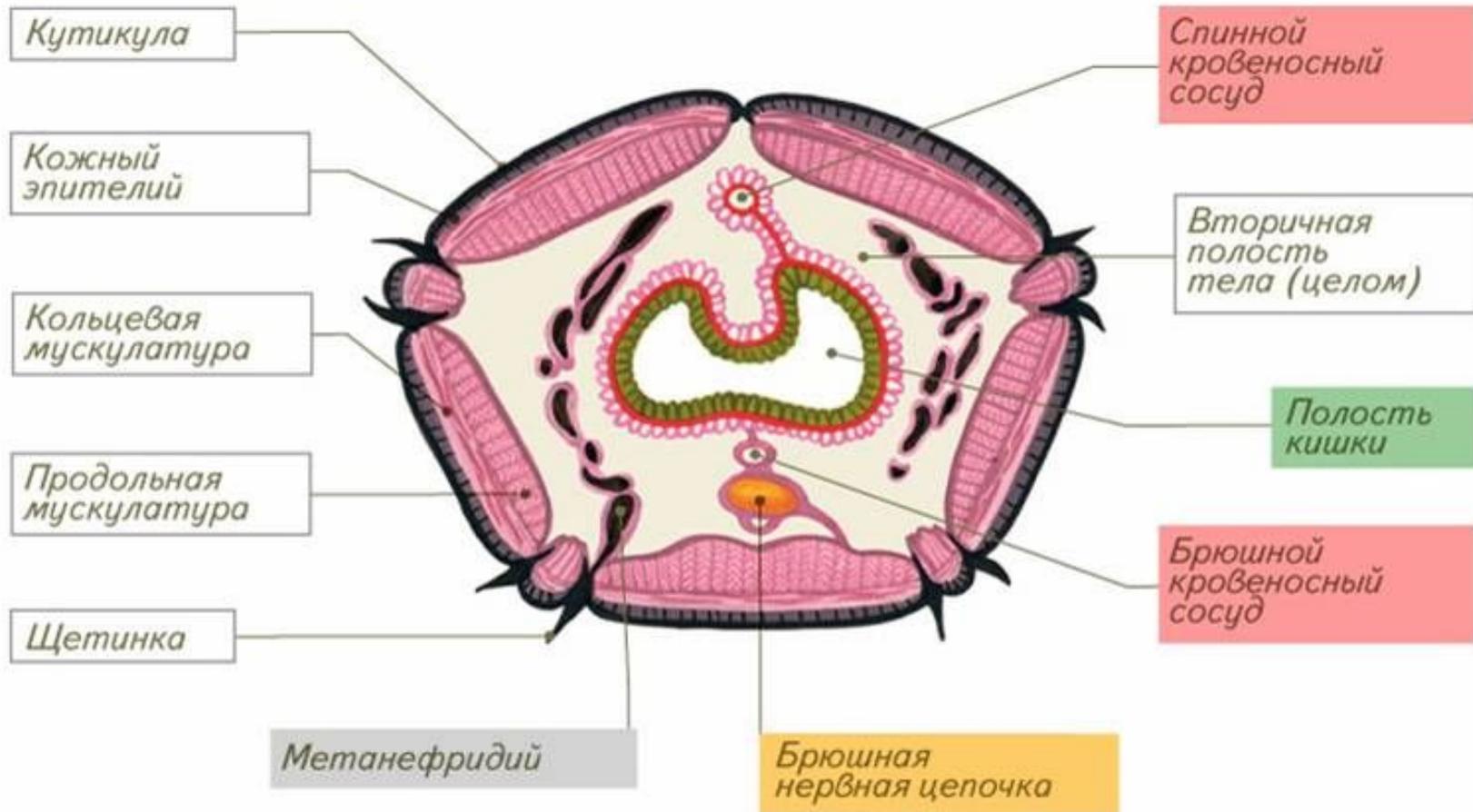


# Гаструляция



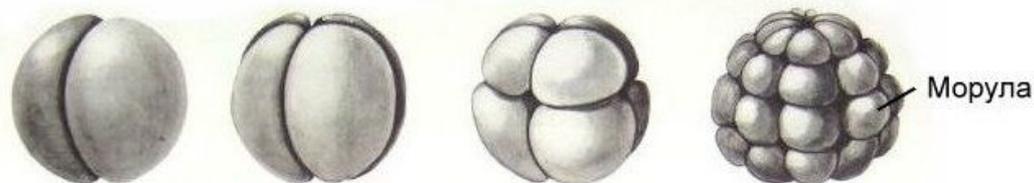
**Впервые мезодерма появляется у плоских червей**, из которой у них образуются мышцы, выделительная и половая системы.

# Гаструляция

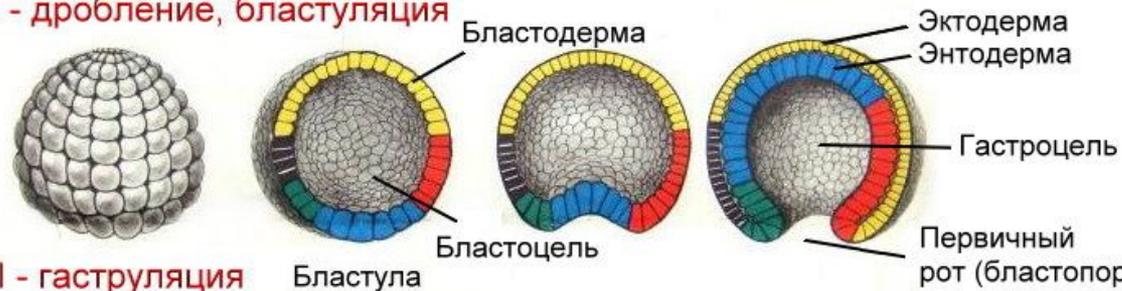


У кольчатых червей впервые появляется **кровеносная система** и **вторичная** полость тела (**целом**), в которой находятся внутренние органы. Заполнена жидкостью (гидроскелет, транспорт), имеет выстилку мезодермальную выстилку.

# Гаструляция



## I - дробление, бластуляция

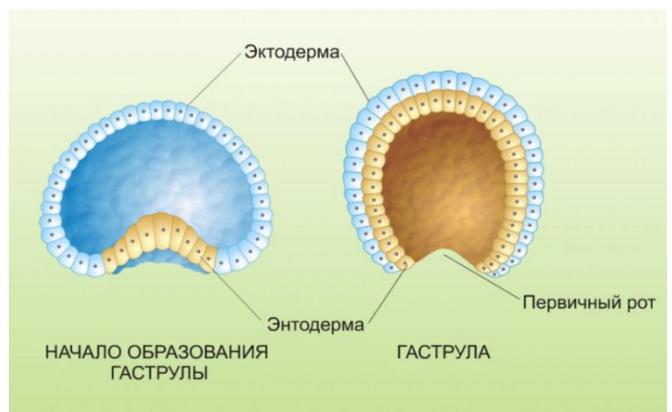
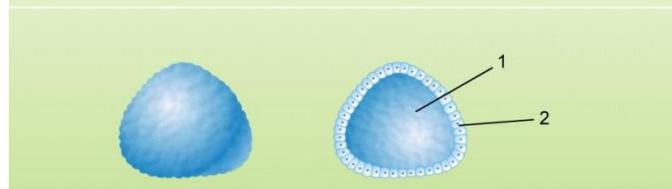


## II - гаструляция

Бластула



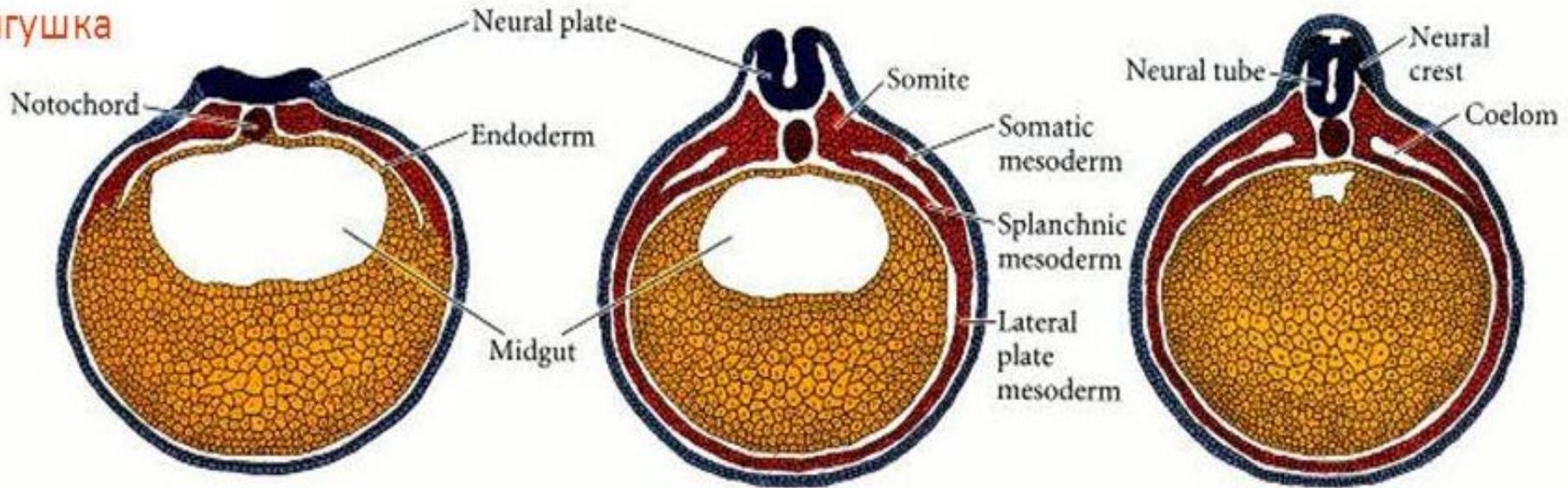
## III - нейруляция и органогенез



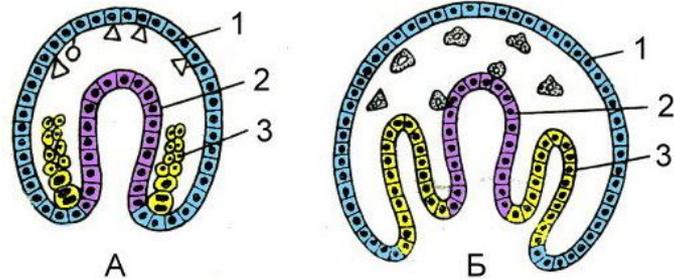
## Нейруляция

Следующим за гастрюляцией этапом является первичный гисто- и органогенез. Происходит дифференцировка клеток. В эктодерме, на спинной стороне зародыша, вдоль тела появляется желобок, который замыкается в **нервную трубку** и уходит под эктодерму. Под ней из материала **энтодермы** формируется **хорда** (многие эмбриологи считают хорду производным мезодермы), по бокам – **мезодермальные карманы**. Под хордой из материала энтодермы формируется **пищеварительная трубка**.

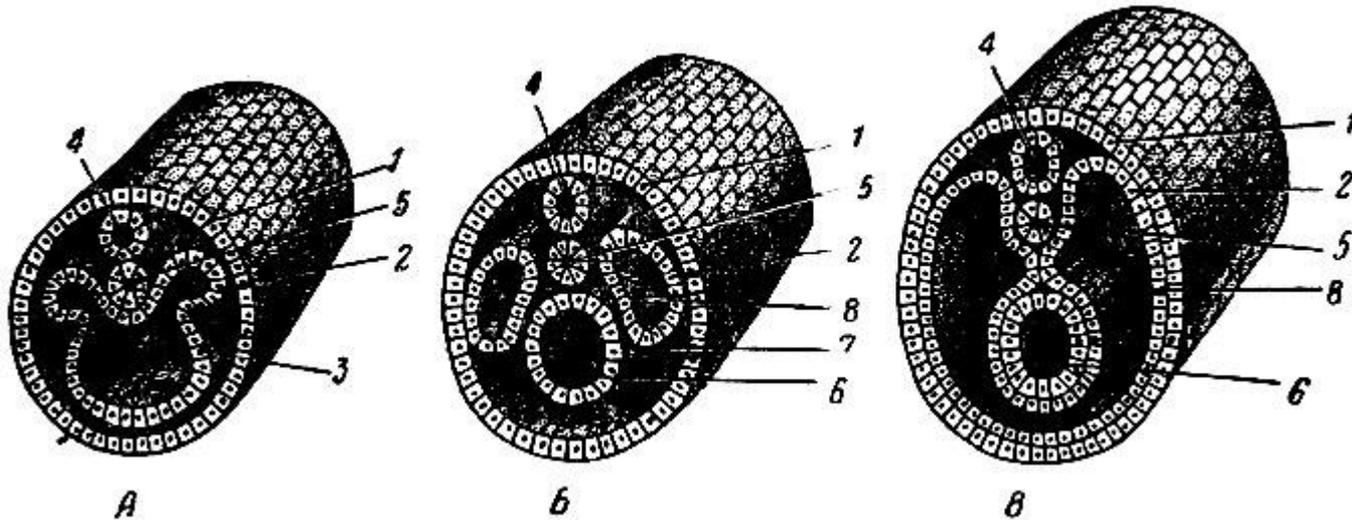
лягушка



# Нейруляция



А - у первичноротых; Б - у вторичноротых  
1 - эктодерма; 2 - энтодерма; 3 - мезодерма

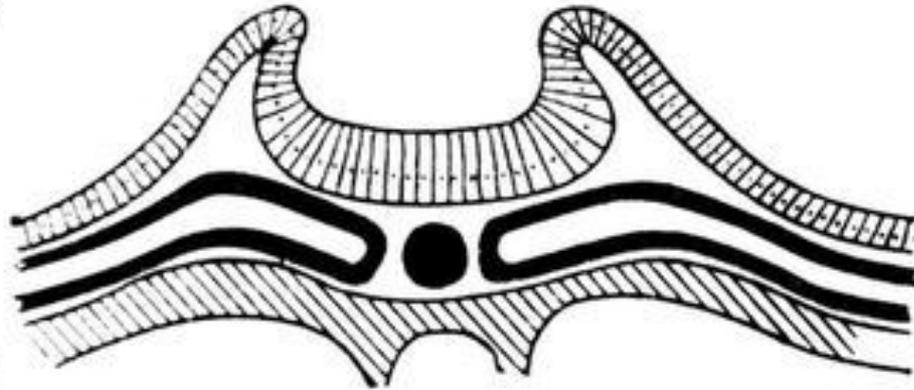


- Различают два принципиально отличных типа закладки мезодермы:
- А. **Телобластический**, характерный для первичноротых. Между экто- и энтодермой появляются телобласты, которые и образуют мезодерму.
  - В. **Энтероцельный**, характерный для вторичноротых. Клетки, формирующие мезодерму, появляются в виде карманоподобных выступов первичного кишечника.

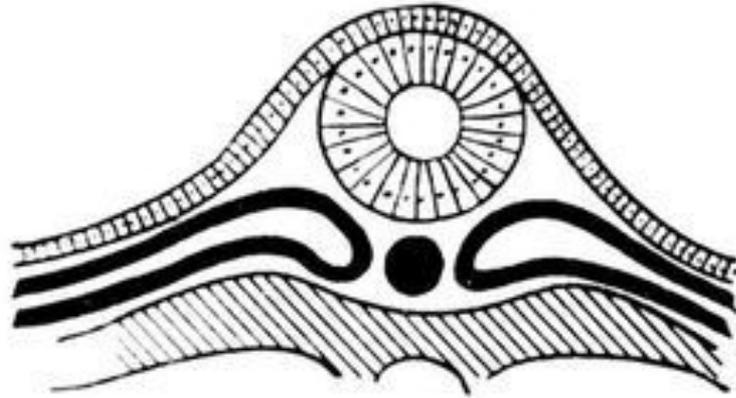
# Нейруляция



A



Б

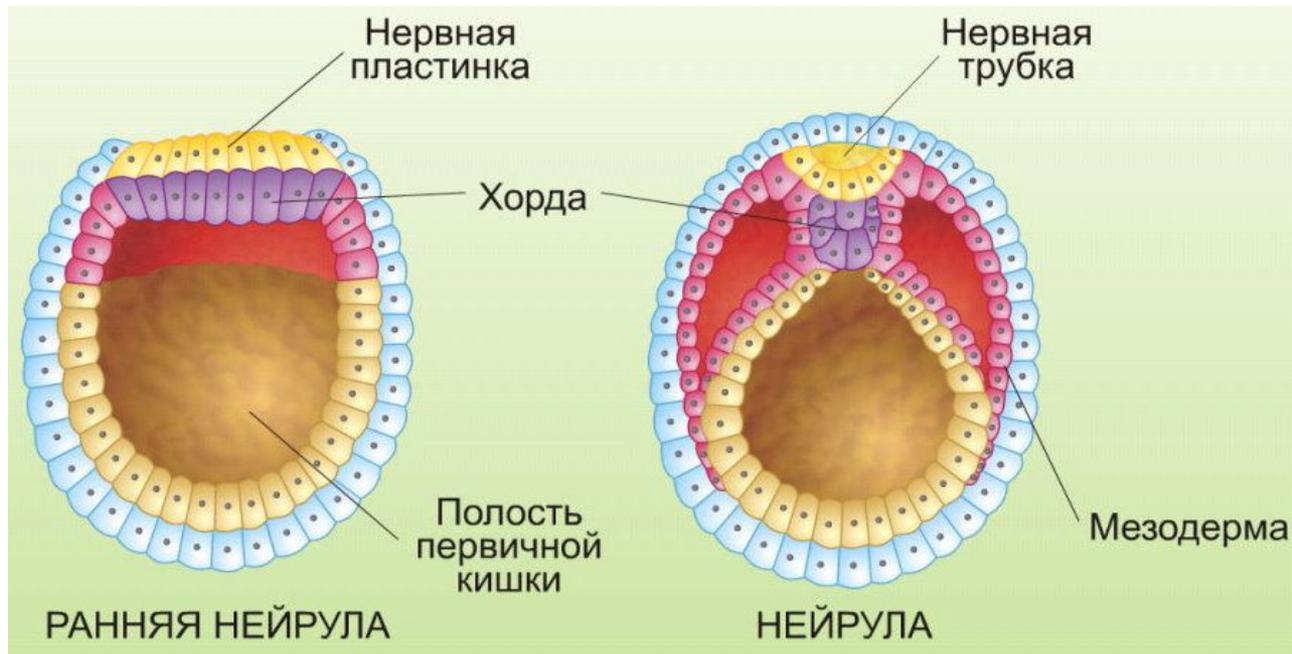


В

Хорда развивается из эндодермы, позвоночник – и соединительно-тканного чехла мезодермы.

**НЕЙРУЛЯЦІЯ**

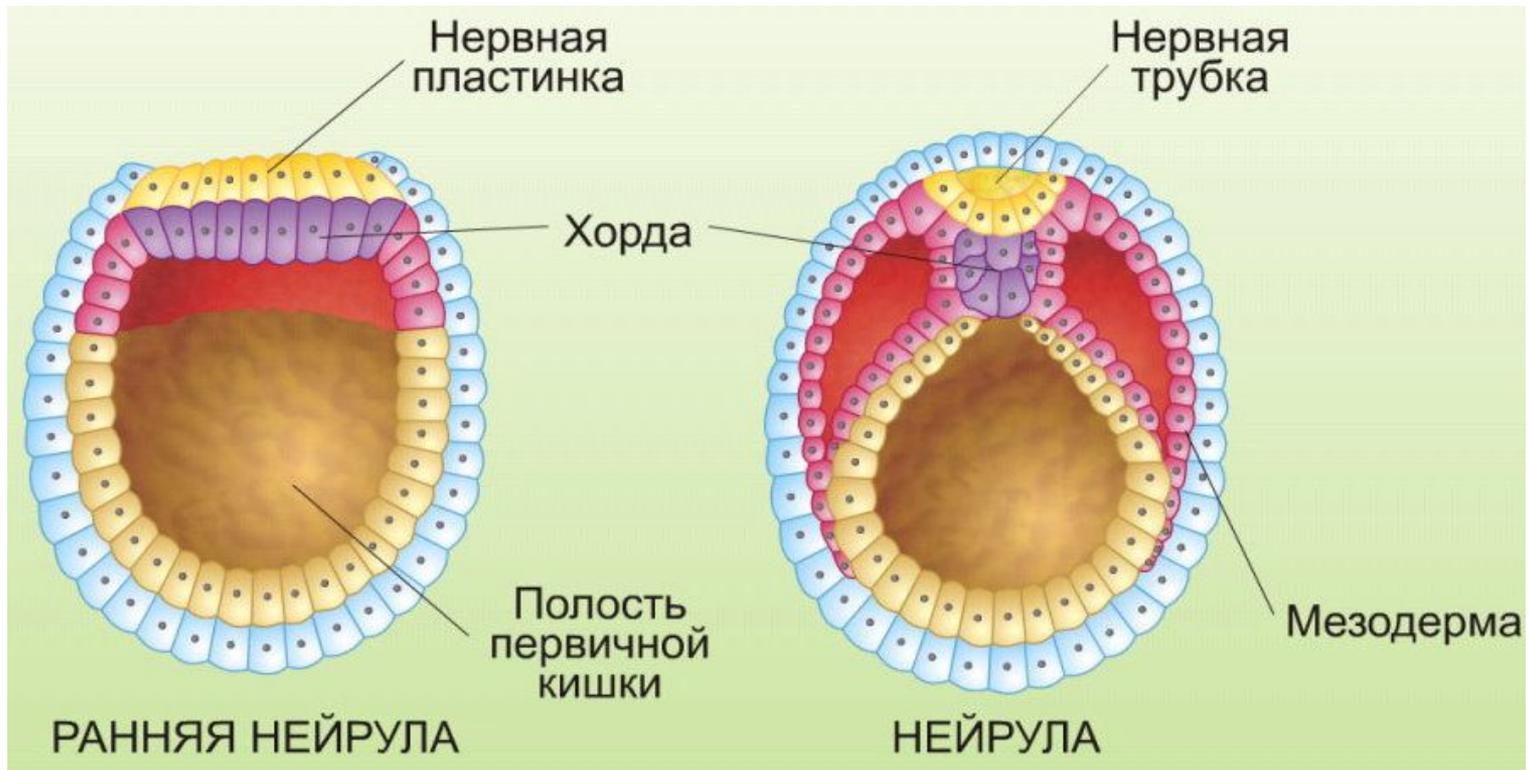
# Нейруляция



Из материала **эктодермы**, помимо нервной трубки, развиваются: эпидермис и его производные (перо, волосы, ногти, когти, кожные железы и т. д.); компоненты органов зрения, слуха, обоняния; эпителий ротовой полости; эмаль зубов.

Из материала **энтодермы** развиваются: хорда, упругий нечленистый тяж, эмбрионально развивающийся путем отшнуровывания его от спинной стенки зародышевой кишки, эпителий кишечника и желудка, клетки печени, секреторные клетки поджелудочной, кишечных и желудочных желез; глоточная область и легкие;

# Нейруляция



Производные **мезодермы**: целом; все виды соединительной ткани; дерма; скелет и мускулатура; кровеносная и лимфатическая системы; половая система и выделительная система.

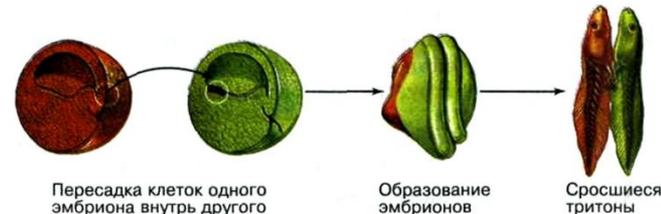
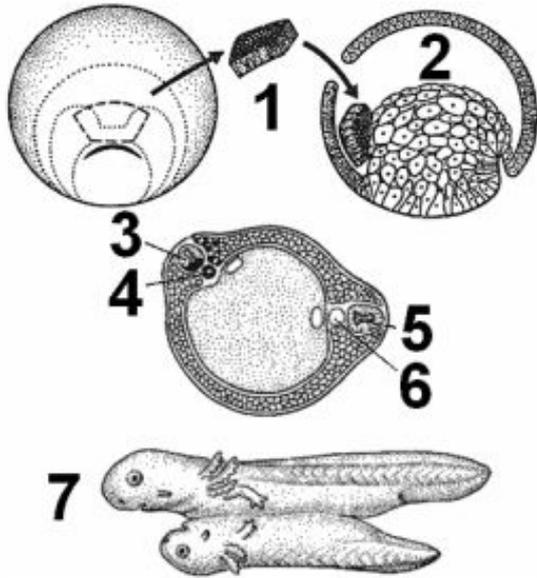
## *Подведем итоги:*

Установите соответствие между органами и зародышевыми листками, из которых они формируются в процессе онтогенеза:

- |                            |            |
|----------------------------|------------|
| 1. Сердечная мышца.        | Мезодерма. |
| 2. Головной мозг.          | Эктодерма. |
| 3. Печень.                 | Энтодерма. |
| 4. Органы зрения, слуха.   | Эктодерма. |
| 5. Волосы, ногти.          | Эктодерма. |
| 6. Кости скелета.          | Мезодерма. |
| 7. Кровеносная система.    | Мезодерма. |
| 8. Легкие.                 | Энтодерма. |
| 9. Наружный слой кожи.     | Эктодерма. |
| 10. Выделительная система. | Мезодерма. |
| 11. Хорда.                 | Энтодерма. |
| 12. Позвоночник.           | Мезодерма. |

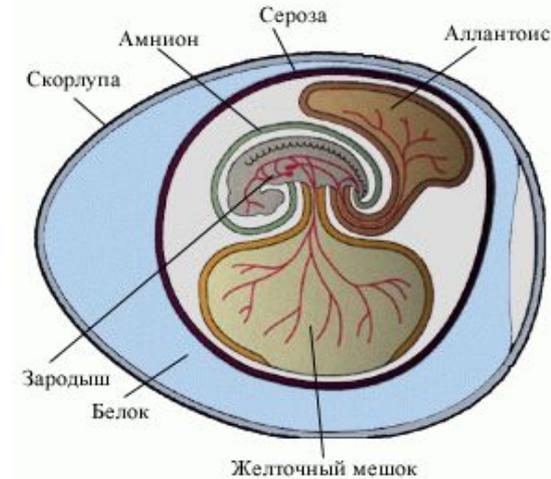
## Эмбриональная индукция. Опыты Г. Шпемана

В 1924 г. были опубликованы результаты опытов Ганса Шпемана и его ученицы Хильды Мангольд. На стадии ранней гаструлы зачаток эктодермы, который в нормальных условиях должен был развиваться в структуры нервной системы, из зародыша гребенчатого (непигментированного) тритона пересаживался под эктодерму брюшной стороны обыкновенного (пигментированного) тритона.



В итоге на брюшной стороне зародыша-реципиента возникала сначала нервная трубка и другие компоненты комплекса осевых органов, а затем формировался дополнительный зародыш. Причем, наблюдения показали, что ткани дополнительного зародыша формируются почти исключительно из клеточного материала реципиента. Эти данные доказывают, что в ходе эмбриогенеза некоторые части зародыша влияют на пути развития соседних участков. Такое влияние одного зачатка на другой получило название *эмбриональной индукции*.

## Постэмбриональное развитие

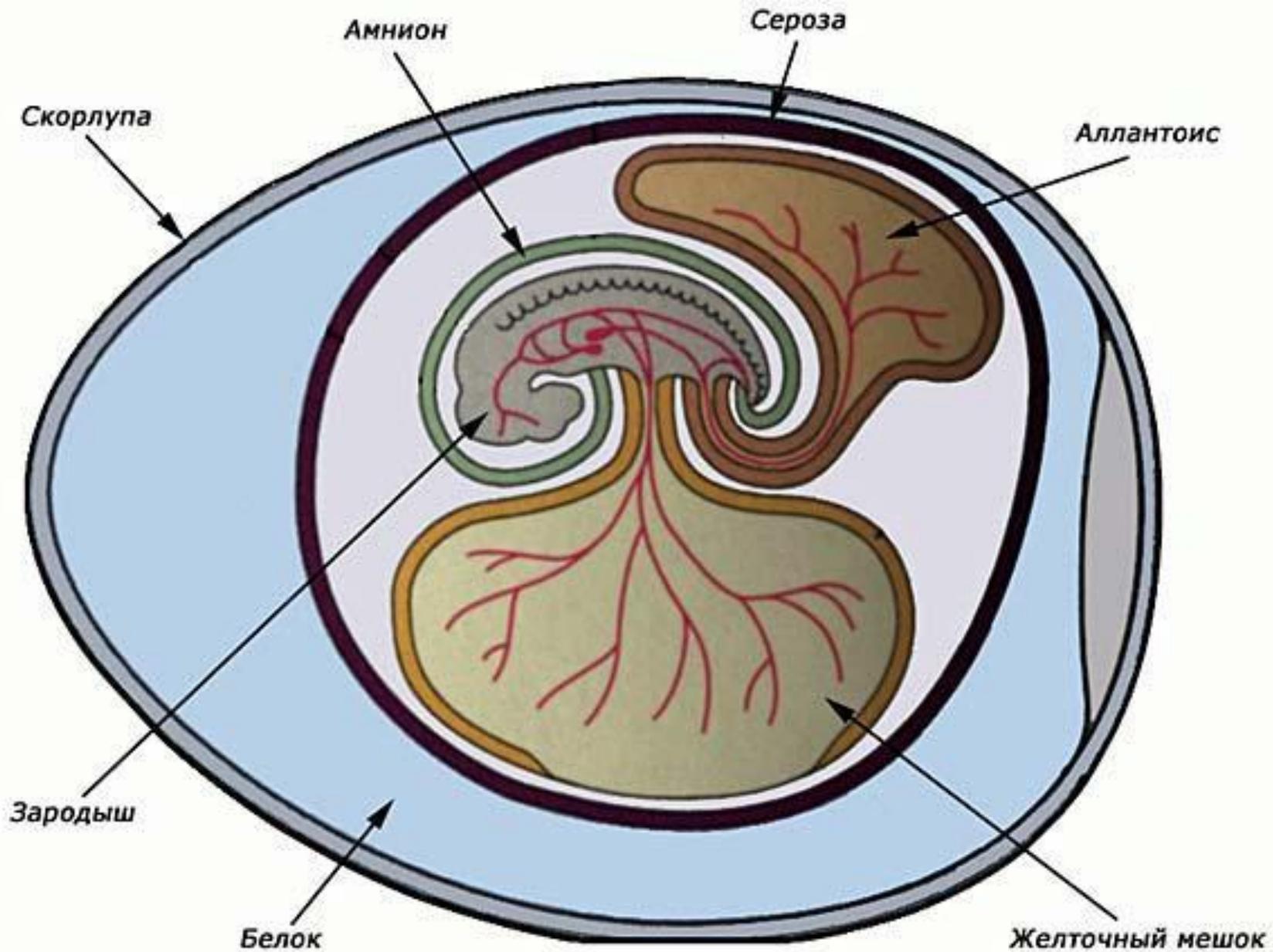


Три зародышевых оболочки у амниот: амнион, хорион, аллантоис (ночной горшок)

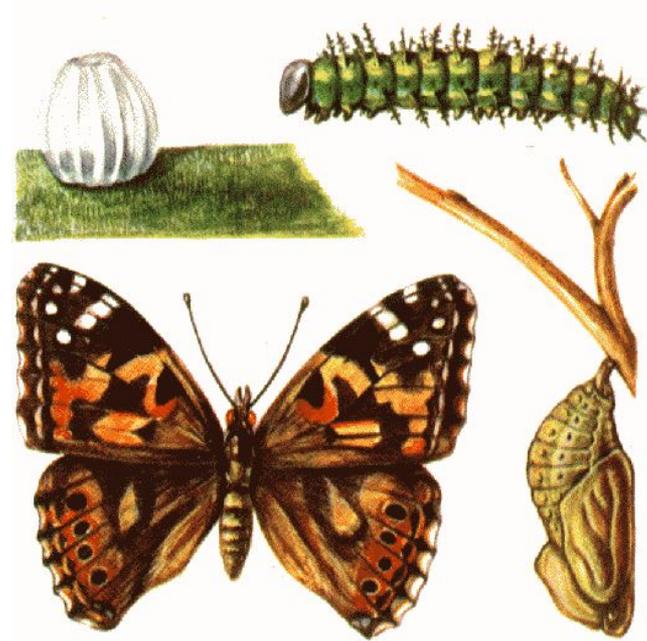
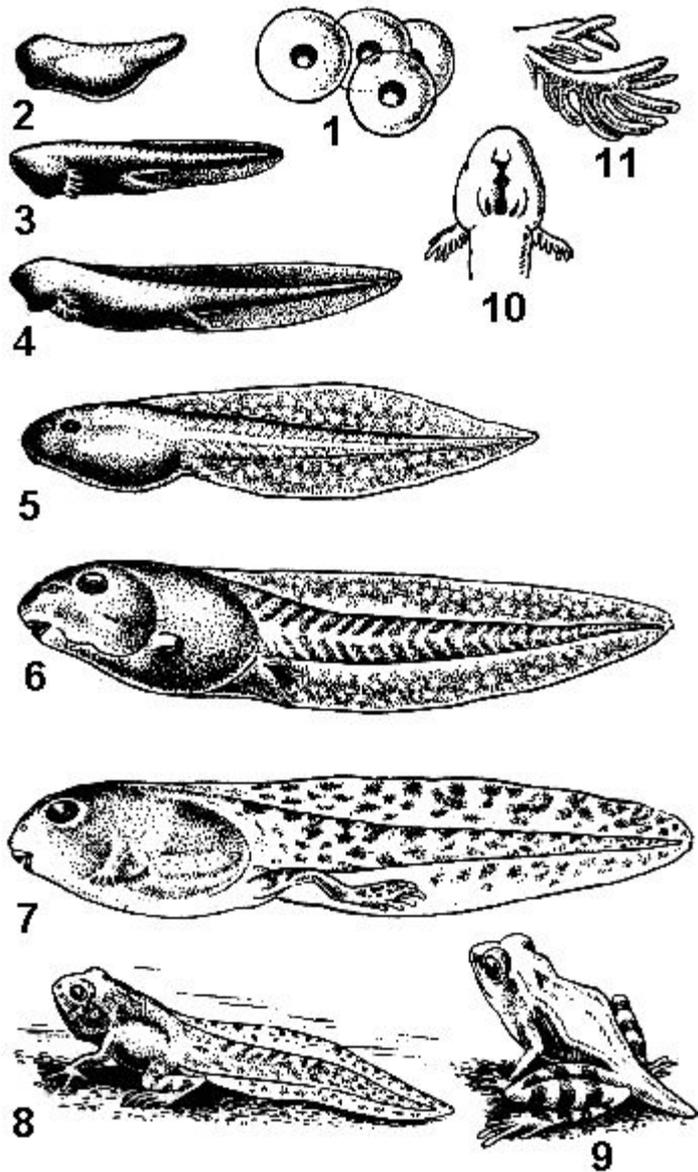
Различают два основных типа постэмбрионального развития – прямое и непрямое, с метаморфозом.

**Прямое**, при котором из тела матери или яйцевых оболочек выходит особь, отличающаяся от взрослого организма только меньшим размером (птицы, млекопитающие).

Различают: **яйцекладный** тип, при котором зародыш развивается внутри яйца (хрящевые рыбы, птицы, пресмыкающиеся); **внутриутробный** тип, при котором зародыш развивается внутри организма матери и связан с ним через плаценту (плацентарные млекопитающие).



## Постэмбриональное развитие



*С превращением (метаморфозом),* при котором из яйца выходит личинка, устроенная проще взрослого животного (иногда сильно отличающаяся от него); часто личинка ведет иной образ жизни, чем взрослое животное (насекомые, амфибии).

**ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОЕ  
РАЗВИТИЕ**

**ФРАГМЕНТ 2**

## Подведем итоги:

Стадии онтогенеза:

*Эмбриональный (от образования зиготы до рождения или же выхода из яйцевых оболочек) и постэмбриональный – от выхода из яйцевых оболочек или рождения до смерти организма.*

Первая стадия, дробление:

*Дроблением называют ряд последовательных митотических делений зиготы, в результате которых огромный объем цитоплазмы яйца разделяется на многочисленные, содержащие ядра клетки меньшего размера. В результате дробления образуются клетки, которые называют бластомерами.*

Бластула:

*Зародыш с первичной полостью внутри.*

Строение бластулы:

*Состоит из слоя клеток – бластодермы, ограничивающей полость – бластоцель, или первичную полостью тела.*

Строение гастролы:

*В результате гастрюляции образуется двуслойный, а затем трехслойный зародыш. Наружный слой клеток – эктодерма, внутренний – энтодерма, между ними – мезодерма. Отверстие – первичный рот, полость – гастроцель.*

## Подведем итоги:

Нейруляция:

*Нейруляция – образование комплекса осевых органов (нервная трубка, хорда, кишечная трубка, мезодермальные карманы).*

Производные эктодермы:

*Из материала эктодермы, помимо нервной трубки, развиваются: эпидермис и его производные (перо, волосы, ногти, когти, кожные железы и т.д.); компоненты органов зрения, слуха, обоняния; эпителий ротовой полости; эмаль зубов.*

Производные энтодермы:

*Эпителий кишечника и желудка, клетки печени, секретирующие клетки поджелудочной, кишечных и желудочных желез; глоточная область и легкие; хорда.*

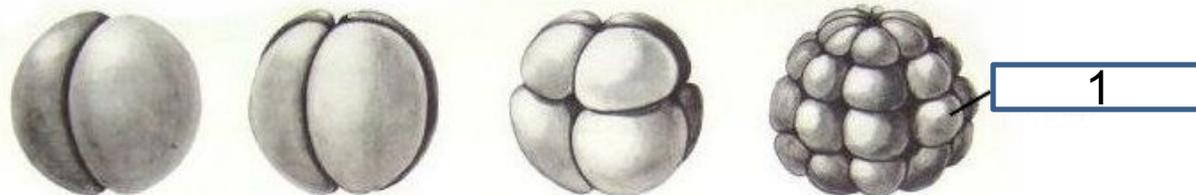
Производные мезодермы:

*Все виды соединительной ткани; дерма; скелет и мускулатура; кровеносная и лимфатическая системы; половая система и выделительная система.*

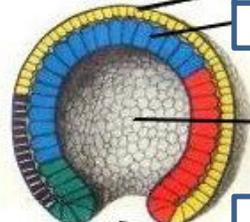
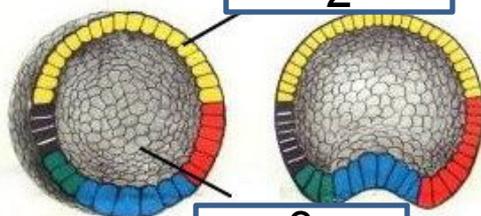
Эмбриональная индукция:

*Влияние одного зачатка на другой получило название эмбриональной индукции.*

# Подведем итоги:



I - дробление, бластуляция



II - гастрюляция

Бластула



III - нейруляция и органогенез

Нейрула