Тема: «Эмбриогенез»

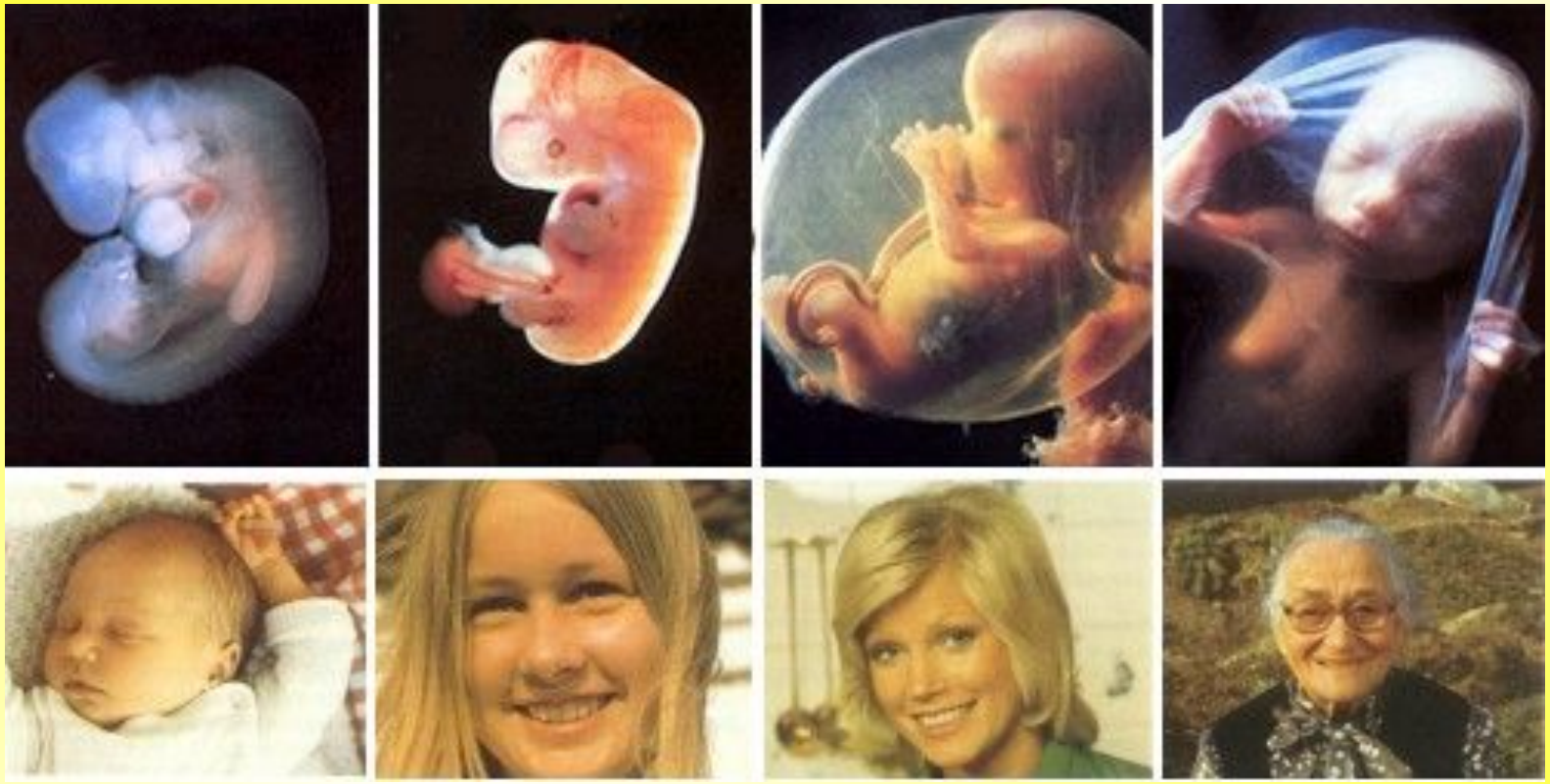
Задачи:

Дать характеристику основным этапам эмбриогенеза

Пименов А.В. 2006

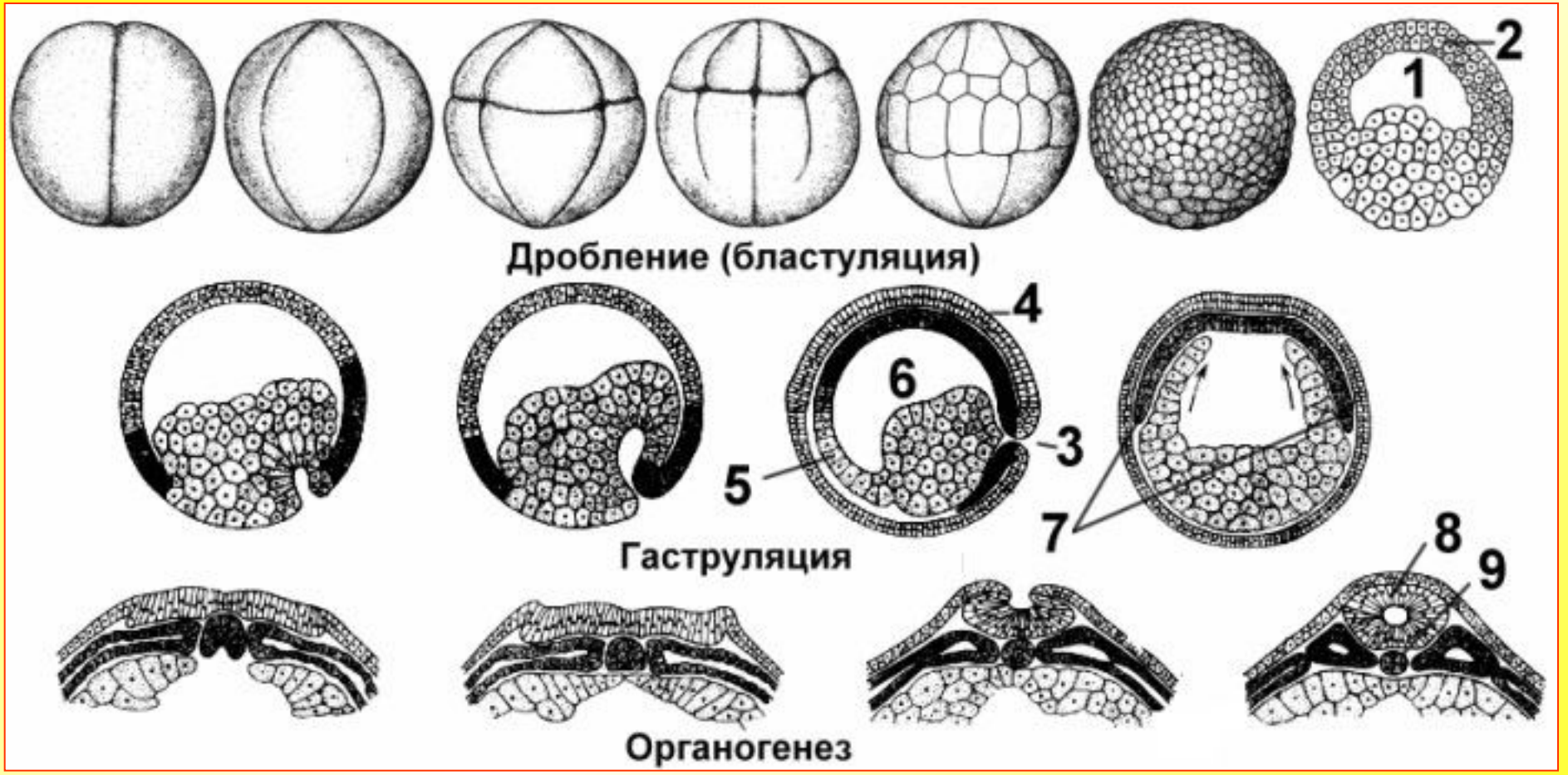
Онтогенез

Онтогенез: эмбриогенез + постэмбриональное развитие



Онтогенез — делят на определенные периоды и стадии: *эмбриональный* (от образования зиготы до рождения или же выхода из яйцевых оболочек) и *постэмбриональный* — от выхода из яйцевых оболочек или рождения до смерти организма.

Онтогенез



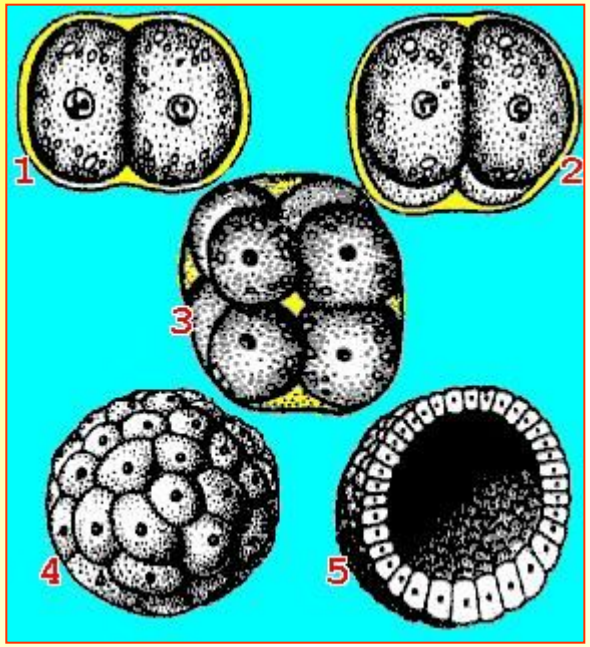
Эмбриональный период состоит из ряда стадий:

1) дробление;

2) гаструляция;

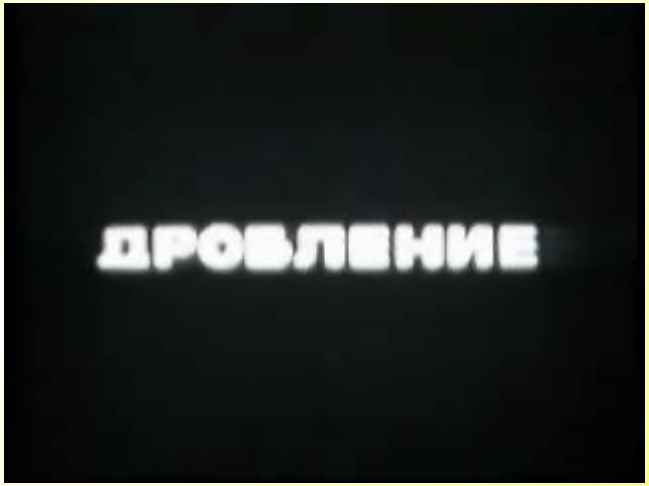
3) нейруляция и органогенез.

Бластуляция

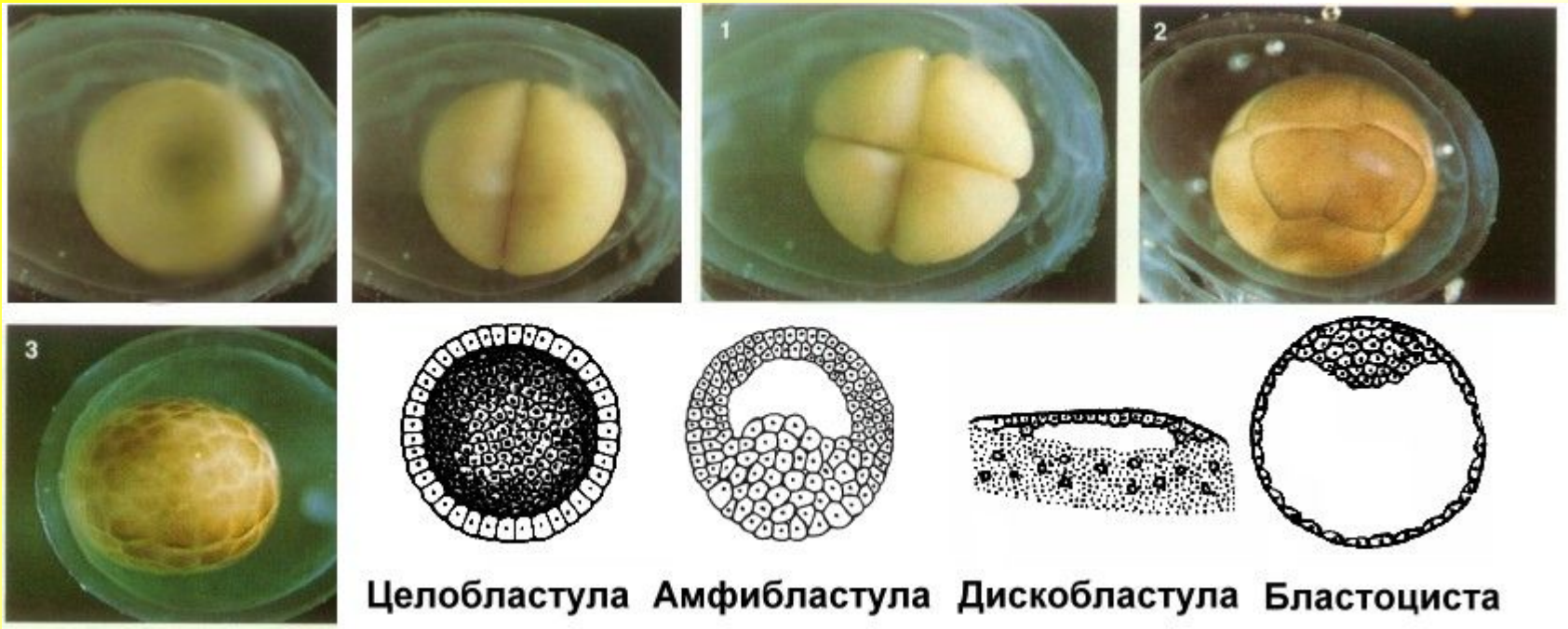


Дробление, бластуляция. После оплодотворения зигота начинает делиться. *Дроблением* называют ряд последовательных митотических делений зиготы, в результате которых огромный объем цитоплазмы яйца разделяется на многочисленные, содержащие ядра клетки меньшего размера. В результате дробления образуются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

Бластуляция

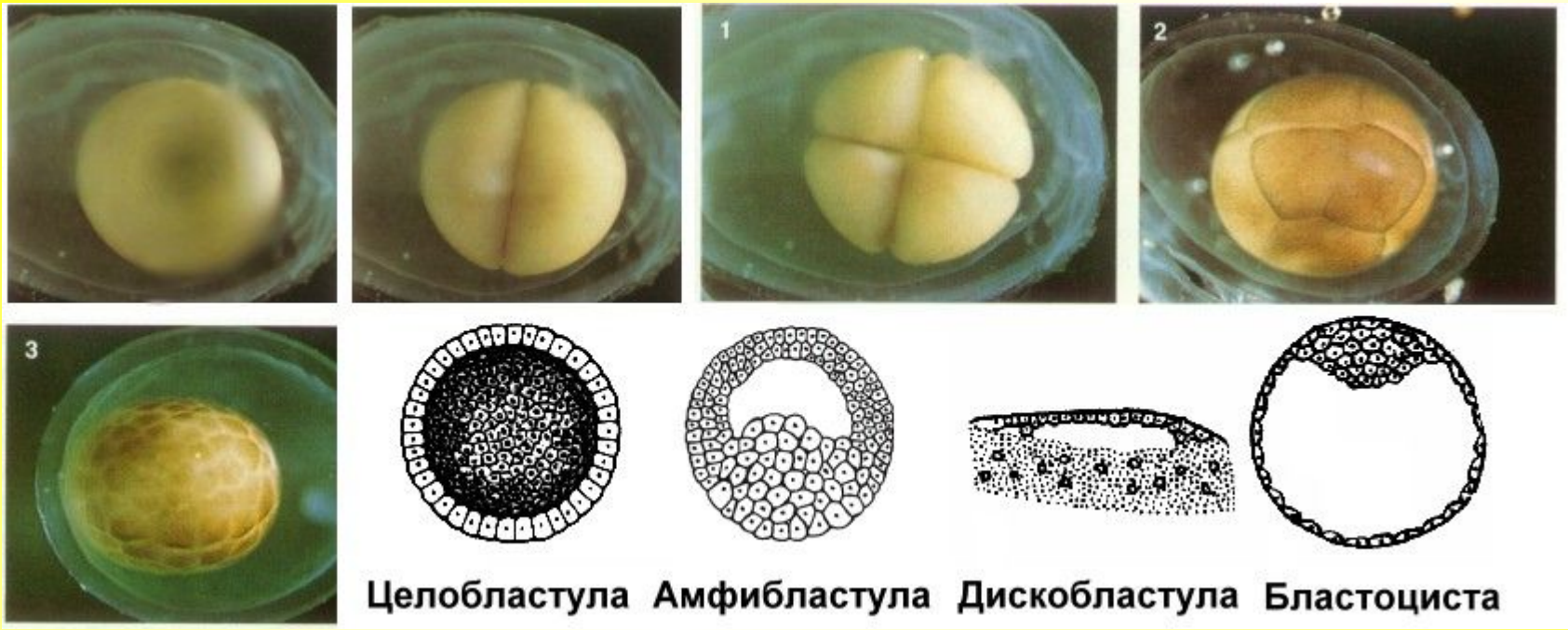


Бластуляция



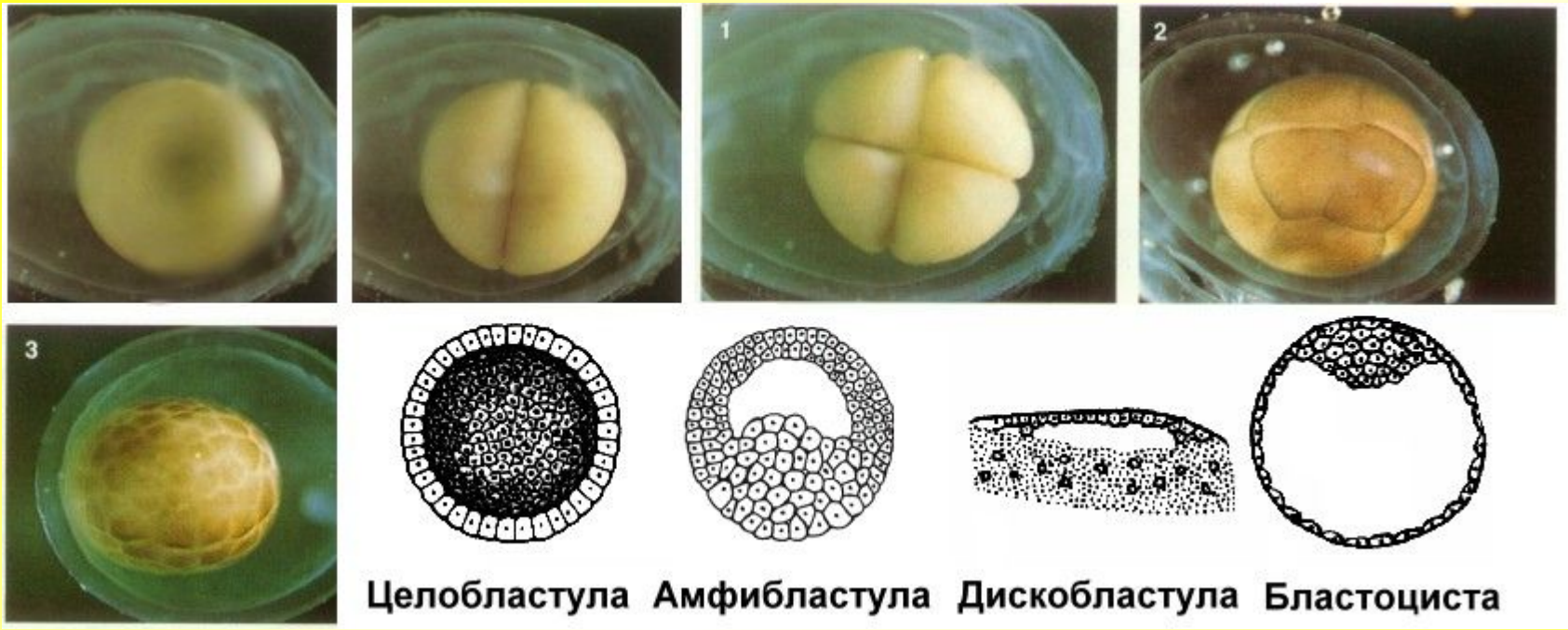
Деление бластомеров бывает *синхронным* и *несинхронным*. У большинства видов оно несинхронно с самого начала развития, у других становится таковым уже после первых делений.
Характер дробления определяется, прежде всего, строением яйцеклетки, главным образом, количеством желтка и особенностями его распределения в цитоплазме. В этой связи по способу дробления выделяют два основных типа яиц: полностью дробящиеся; дробящиеся частично.

Бластуляция



Полное дробление – когда цитоплазма яйцеклетки полностью разделяется на бластомеры.
Оно может быть: *равномерным*, при котором все образовавшиеся бластомеры имеют одинаковые размеры и форму;
неравномерным, при котором образуются неравные по размерам бластомеры, 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. Дробление завершается образованием бластулы – стадии, на которой у зародыша появляется первичная полость тела - бластоцель.

Бластуляция

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

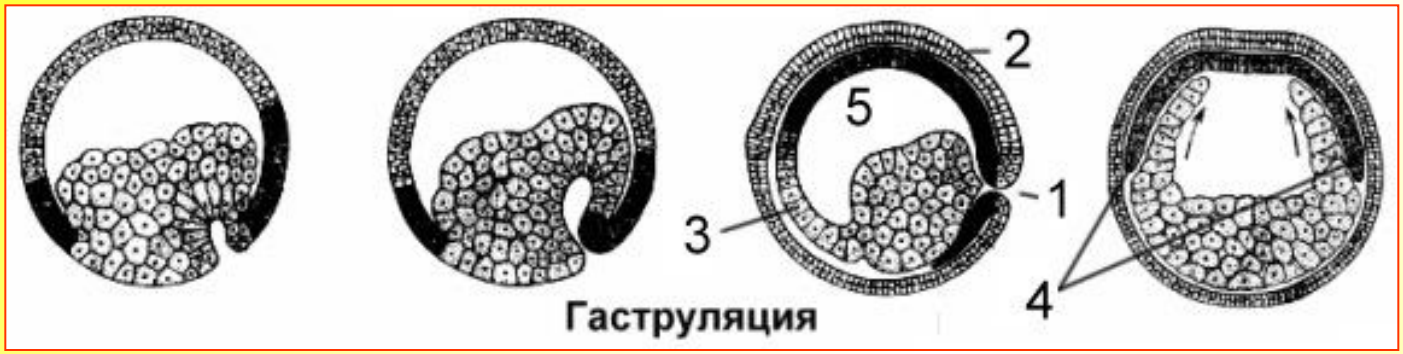
Типы бластул: *целобластула* (типичная бластула) имеет вид однослойного пузырька с большим бластоцелем (у ланцетника); *амфибластула* – бластодерма построена из бластомеров разного размера: небольших на анимальном и крупных на вегетативном полюсах (у земноводных).

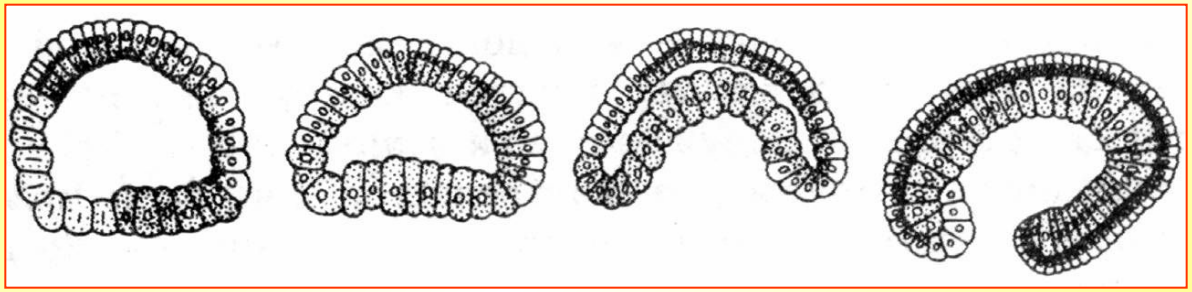
Бластуляция

Дискобластула. Образуется при дискоидальном дроблении. Полость бластулы имеет вид узкой щели, находящейся под зародышевым диском (у птиц).

Бластоциста. Представляет собой однослойный пузырек, заполненный жидкостью, в котором различают *эмбриобласт* (из него развивается зародыш) и *трофобласт*, обеспечивающий питание зародыша (у млекопитающих).

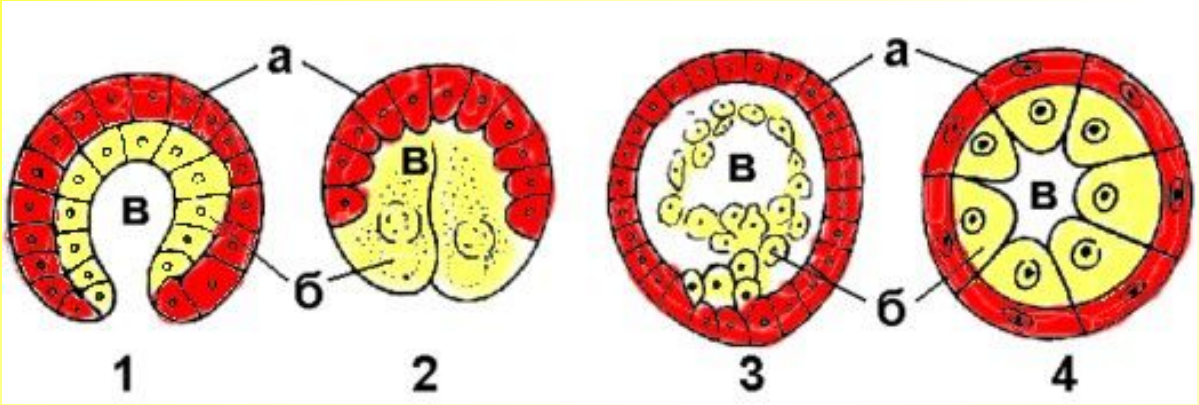
Гаструляция





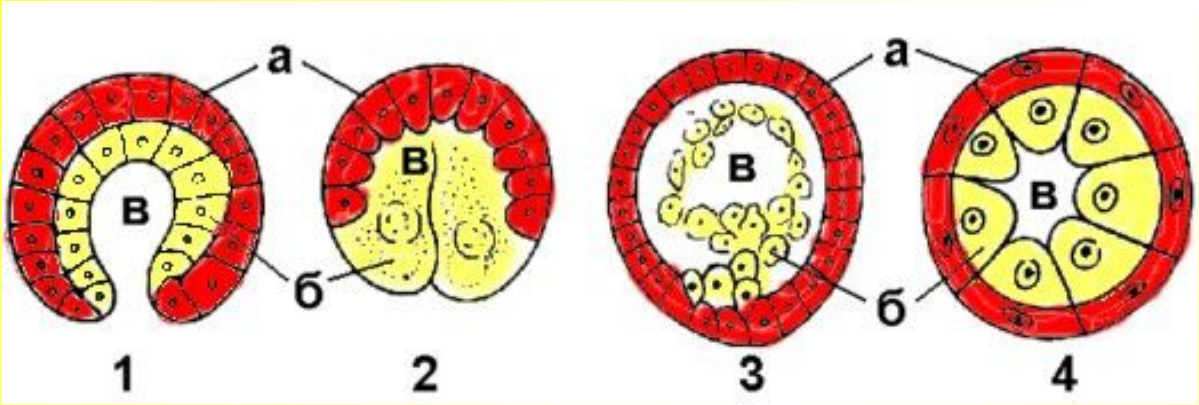
После того как сформировалась бластула, начинается новый этап эмбриогенеза — *гаструляция* (образование зародышевых листков). Для гаструляции характерны интенсивные перемещения отдельных клеток и клеточных масс. Деление клеток при гаструляции отсутствует или выражено очень слабо. В результате гаструляции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



Различают следующие основные способы образования двухслойного зародыша, или способы гаструляции:
Инвагинация. Образуется двухслойный мешок, наружная стенка которого является первичной эктодермой, а внутренняя — первичной энтодермой, выстилающей полость первичной кишки, или *гастроцель*. Отверстие, при помощи которого полость сообщается с окружающей средой, называется *бластопором,* или *первичным ртом*. У представителей разных групп животных судьба бластопора различна. У *первичноротых животных* он превращается в ротовое отверстие. У *вторичноротых* бластопор зарастает, и на его месте нередко возникает анальное отверстие, а ротовое отверстие прорывается на противоположном полюсе (переднем конце тела).

Гаструляция



2. Эпиболия происходит, когда более мелкие бластомеры анимального полюса дробятся быстрее и обрастают более крупные бластомеры вегетативного полюса, образуя эктодерму (у земноводных). Клетки вегетативного полюса дают начало внутреннему зародышевому листку — энтодерме.

3. Иммиграция — выселение части клеток бластодермы в полость бластоцеля (у высших позвоночных). Из них образуется энтодерма.

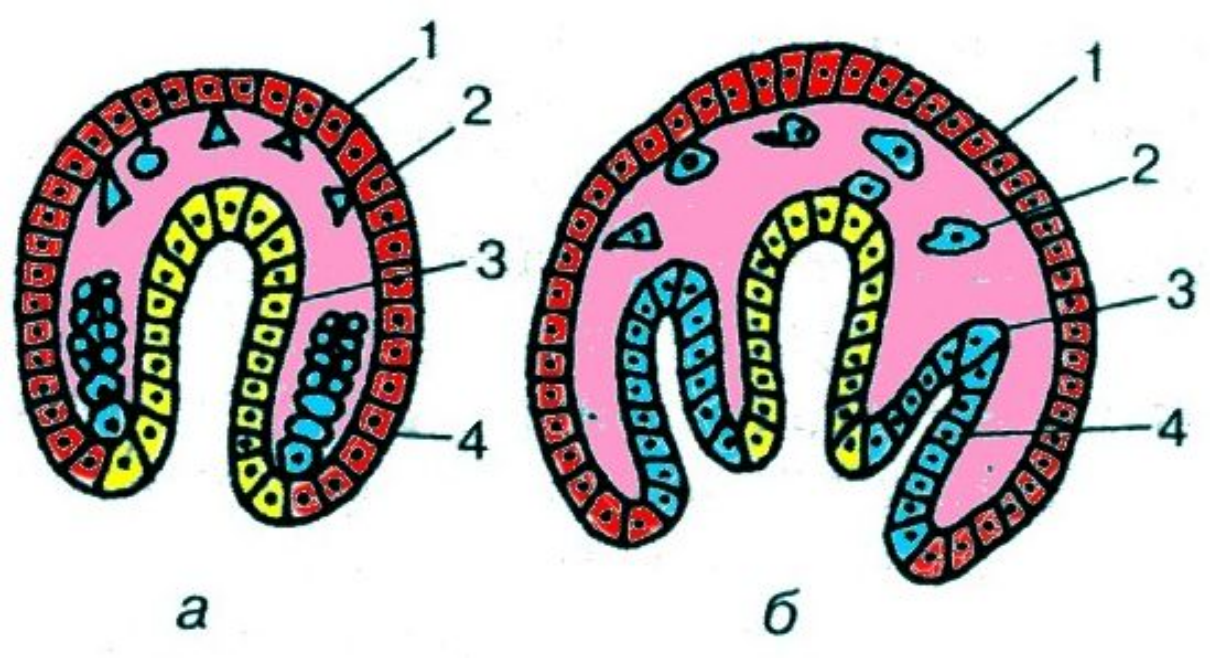
4. Деламинация встречается у животных, имеющих бластулу без бластоцеля (у птиц). При таком способе гаструляции клеточные перемещения минимальны или совсем отсутствуют, так как происходит расслоение — наружные клетки бластулы преобразуются в эктодерму, а внутренние формируют энтодерму.

Гаструляция

Образование мезодермы.

Различают два принципиально отличных типа закладки мезодермы:

1. *Телобластический*, характерный для первичноротых. Между экто- и энтодермой появляются телобласты, которые и образуют мезодерму.
2. *Энтероцельный*, характерный для вторичноротых. Клетки, формирующие мезодерму, появляются в виде карманоподобных выступов первичного кишечника.

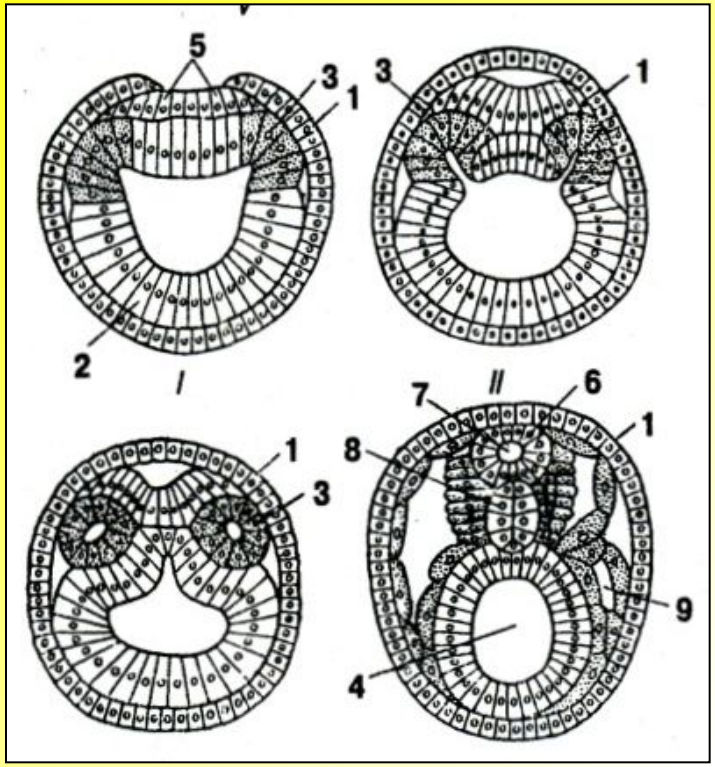


Нейруляция

Нейруляция — образование комплекса осевых органов (нервная трубка, хорда, кишечная трубка, мезодермальные карманы. В эктодерме, на спинной стороне зародыша, вдоль тела появляется желобок, который замыкается в нервную трубку и уходит под эктодерму.

Под ней из материала мезодермы формируется хорда, по бокам - мезодермальные карманы. Под хордой из материала энтодермы формируется пищеварительная трубка.

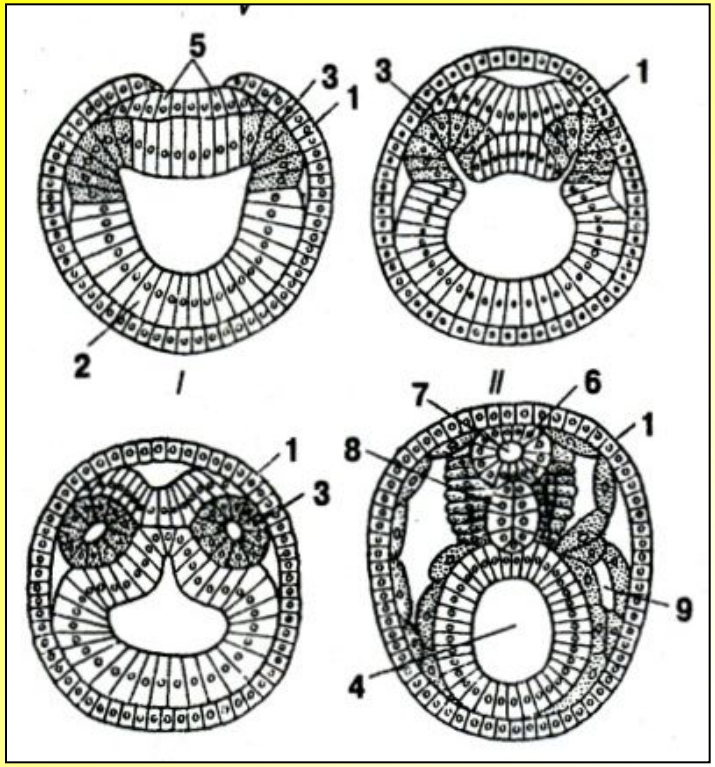
Нейруляция



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; задняя доля гипофиза; эпифиз.

Из материала энтодермы развиваются:
эпителий кишечника и желудка, клетки печени, секретирующие клетки поджелудочной, кишечных и желудочных желез; глоточная область и легкие; передняя и средняя доли гипофиза; щитовидная железа и паращитовидные железы; тимус; евстахиева труба и полость среднего уха.

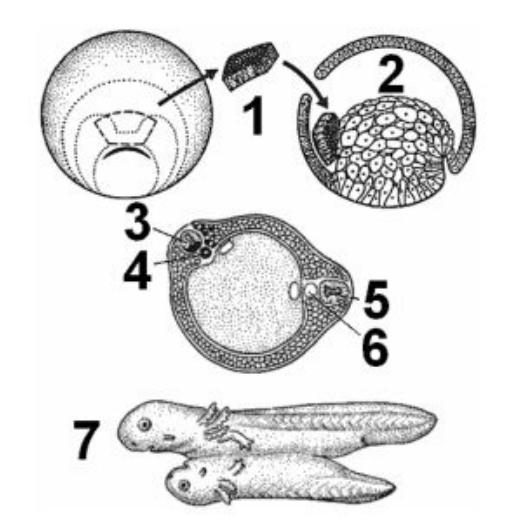
Нейруляция



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

Некоторые органы могут иметь смешанное происхождение, то есть они образованы при участии сразу несколько зародышевых листков. Например, мускулатура пищеварительного тракта является производным мезодермы, а его внутренняя выстилка — производное энтодермы. Однако, несколько упрощая, происхождение основных органов и их систем все-таки можно связать с определенными зародышевыми листками.

Эмбриональная индукция. Опыты Шпемана



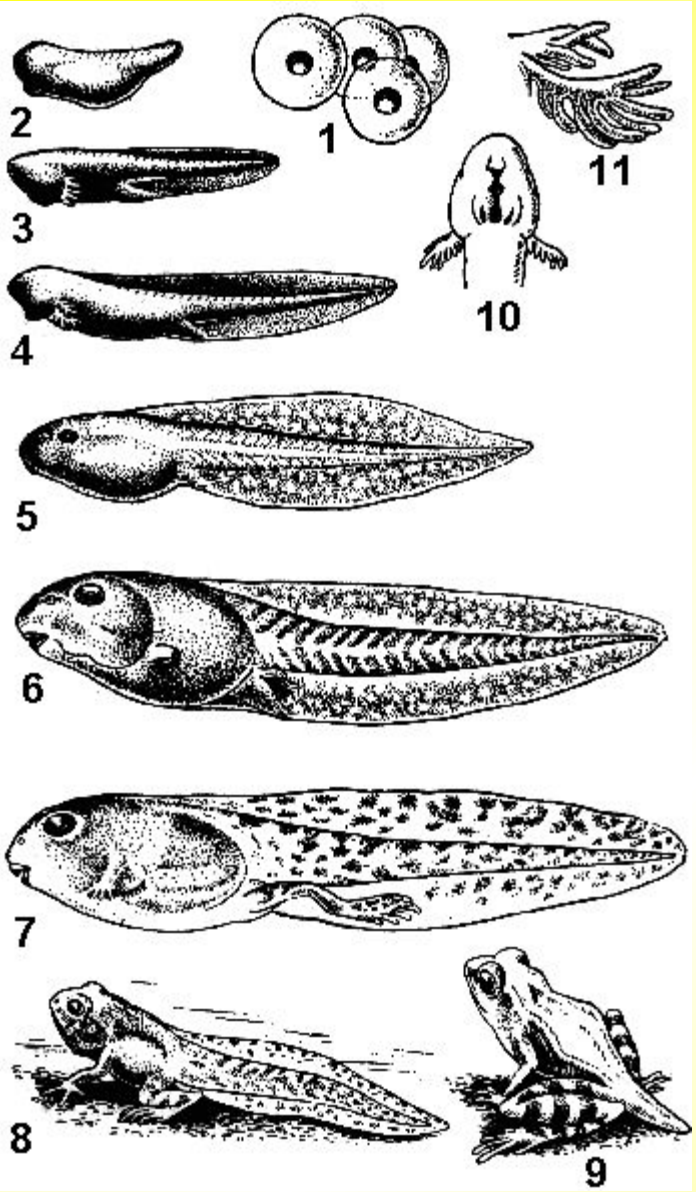
В 1924 г. были опубликованы результаты опытов Г.Шпемана и Г.Мангольда. На стадии ранней гаструлы зачаток эктодермы, который в нормальных условиях должен был развиться в структуры нервной системы, из зародыша гребенчатого (непигментриованного) тритона пересаживался под эктодерму брюшной стороны обыкновенного (пигментированного) тритона.

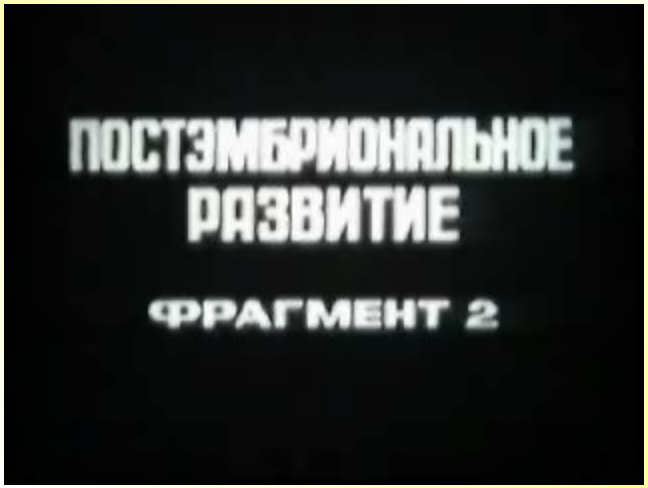
В итоге на брюшной стороне зародыша-реципиента возникала сначала нервная трубка и другие компоненты комплекса осевых органов, а затем формировался дополнительный зародыш. Причем, наблюдения показали, что ткани дополнительного зародыша формируются почти исключительно из клеточного материала реципиента. 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

Различают два основных типа постэмбрионального развития:
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 (рыбы, птицы); *внутриутробный* тип, при котором зародыш развивается внутри организма матери и связан с ним через плаценту (плацентарные млекопитающие).

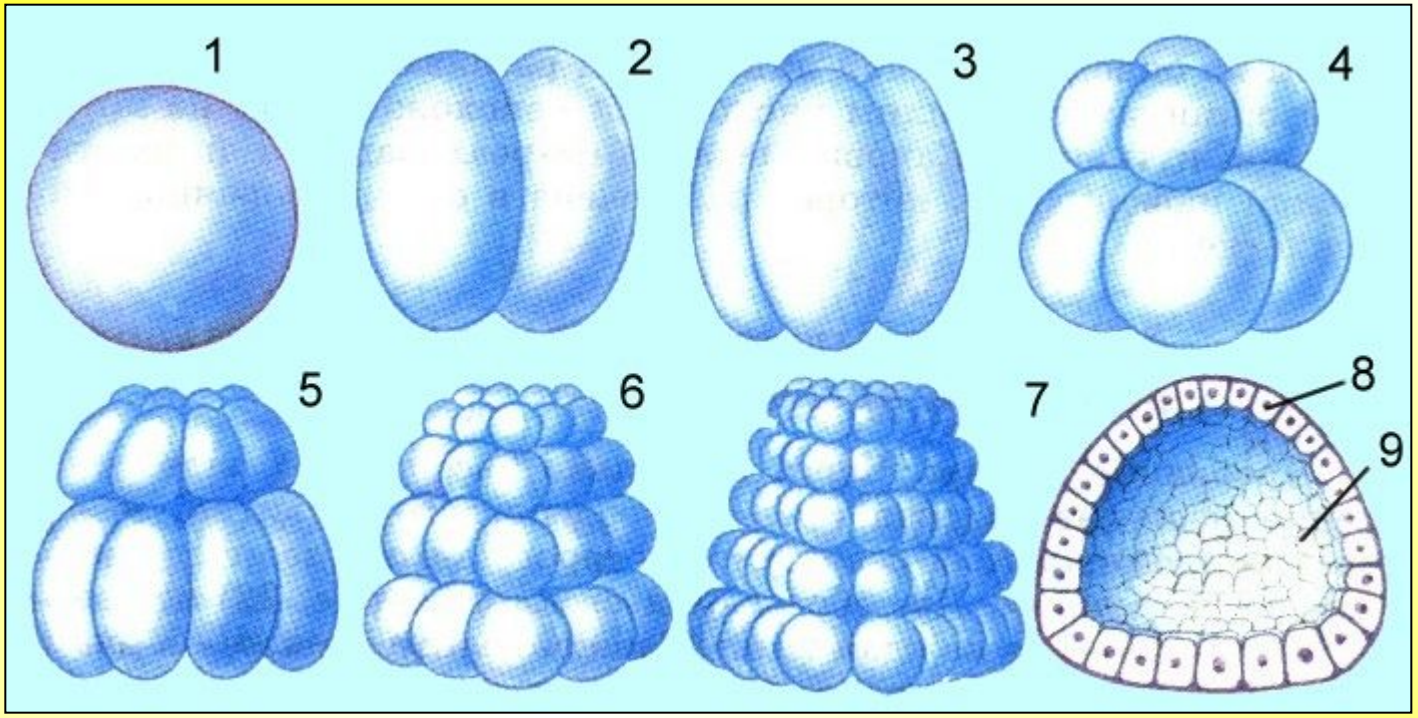
Постэмбриональное развитие





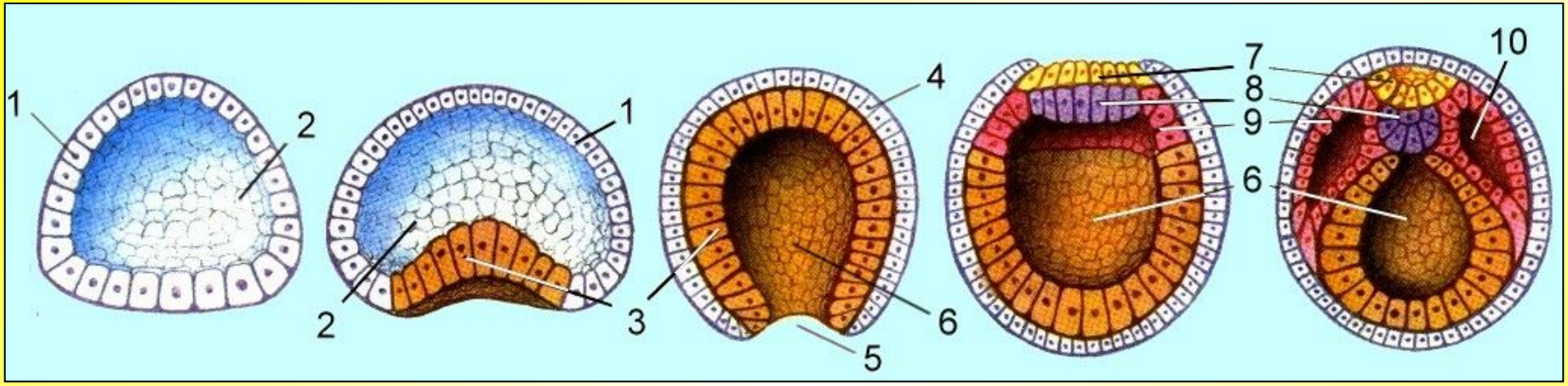
С превращением (метаморфозом), при котором из яйца выходит личинка, устроенная проще взрослого животного (иногда сильно отличающаяся от него); часто личинка ведет иной образ жизни, чем взрослое животное (насекомые, некоторые паукообразные, амфибии).

Повторение



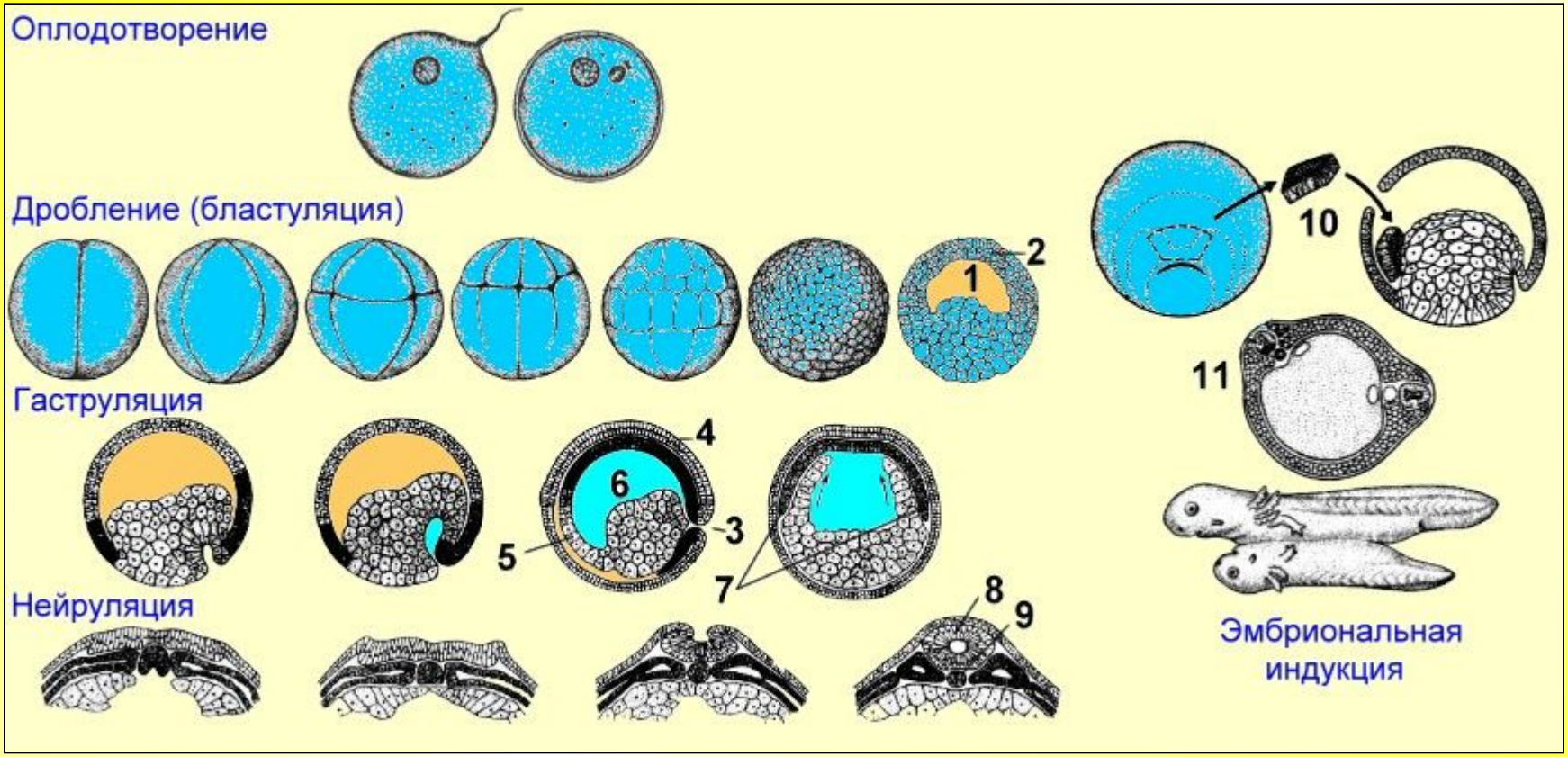
1. Что обозначено на рисунке цифрами 1-9?
2. Что характерно для периода бластуляции?
3. Что такое морула?
4. Когда зародыш становится бластулой?
5. Как называется бластула млекопитающих?
6. Что образуется из бластоцели у животных?

Повторение



1. Что обозначено на рисунке цифрами 1-10?
2. Что характерно для периода гаструляции?
3. Когда зародыш можно назвать гаструлой?
4. Какие организмы называются первичноротыми?
5. Что образуется из бластопора?
6. Что образуется из гастроцели?
7. Когда зародыш можно назвать нейрулой?
8. Как образуется нейрула?

Повторение



1. Что обозначено на рисунке цифрами 1 — 11?
2. Какой опыт провел Шпеман?

Повторение

1. Что такое онтогенез?
2. Что такое эмбриогенез?
3. Какие зоны различают в половых железах?
4. Каков набор хромосом и ДНК гаметогониев? Гаметоцитов 1-го и 2-го порядка?
5. Что образуется при сперматогенезе из одного сперматоцита?
6. Что образуется после оогенеза из 1 овоцита?
7. Как называются оболочки яйцеклетки млекопитающих?
8. Каковы размеры яйцеклетки млекопитающих?
9. У каких организмов алецитальные яйцеклетки?
10. У каких организмов изолецитальные яйцеклетки?
11. У каких организмов умеренно телолецитальные яйцеклетки?
12. У каких организмов резко телолецитальные яйцеклетки?
13. Что такое бластула?
14. Что в дальнейшем образуется из бластоцели?
15. Что такое гаструла?
16. Как называется отверстие в гаструле? Полость, в которую ведет это отверстие?
17. Какие организмы относятся к вторичноротым?

Повторение

18. Что такое нейрула?
19. Какие системы органов образуются из эктодермы?
20. Укажите производные энтодермы.
21. Укажите производные мезодермы.
22. Как называется развитие организма из неоплодотворенного яйца?
23. У каких организмов гаплоидный партеногенез?
24. У каких организмов диплоидный партеногенез?

Дайте определение или раскройте понятие:

1. Оплодотворение. 2. Морула. 3. Бластула. 4. Бластоцель. 5. Бластодерма. 6. Целобластула. 7. Амфибластула. 8. Дискобластула. 9. Бластоциста. 10. Гаструла. 11. Гастроцель. 12. Первичноротые. 13. Вторичноротые. 14. Нейрула.