

КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



2025г.

Тема 17

Этапы эмбриогенеза

лекция

Нуруллин Лениз Фаритович

к.б.н., доцент кафедры
медицинской биологии и генетики
КГМУ

- Онтогенез, или индивидуальное развитие организма, осуществляется на основе наследственной программы, получаемой через вступившие в оплодотворение половые клетки родителей.
- Выделяют два периода онтогенеза: эмбриональный и постэмбриональный.

- Эмбриональный, или зародышевый, период онтогенеза начинается с момента оплодотворения и продолжается до выхода зародыша из яйцевых оболочек. Эмбриональный период отличается выраженностью процессов преобразования зиготы в организм. У большинства позвоночных он включает стадии (фазы) дробления, гаструляции, а также гисто- и органогенеза.

- Метаморфоз состоит в превращении личинки в ювенильную форму. В процессе метаморфоза происходят такие важные морфогенетические преобразования, как частичное разрушение, перестройка и новообразование органов.
- Ювенильный период начинается с момента завершения метаморфоза и заканчивается половым созреванием и началом размножения.

- Происхождение яйцеклеток. Яйца хордовых состоят из яйцевой клетки, называемой иногда также яйцом, и яйцевых оболочек.
- Яйцевые клетки образуются в женской половой железе —яичнике. Первичные половые клетки женщины возникают на ранних этапах эмбриогенеза из энтодермальных клеток желточного мешка.
- Попав в гонады, первичные половые клетки начинают пролиферировать. Они делятся митозом и называются овогониями.
- По количеству желтка яйцеклетки хордовых делят на алецитальные, олиго-, мезо- и полилецитальные, т.е. с ничтожно малым, малым, средним и большим количеством желтка (от греч. лецитос — желток).
- У высших позвоночных, таких, как пресмыкающиеся, птицы и яйцекладущие млекопитающие, - полилецитальные, т.е. в яйцеклетке очень много желтка.

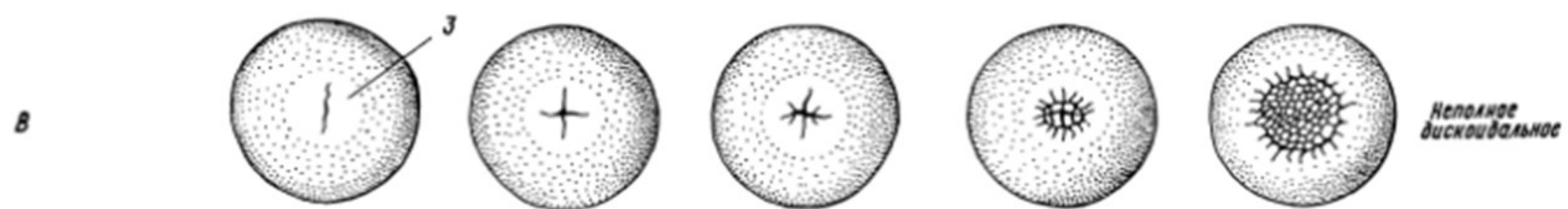
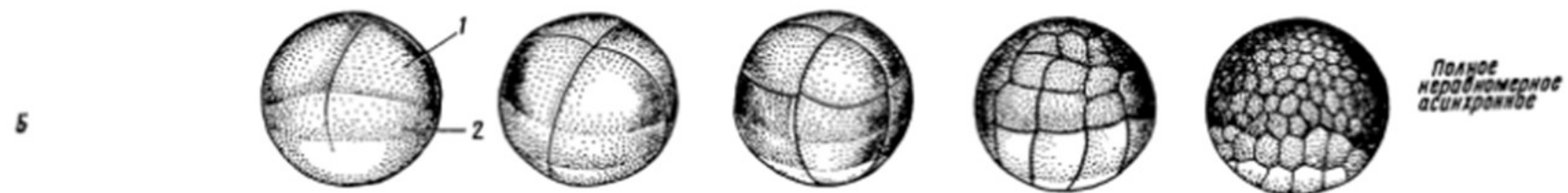
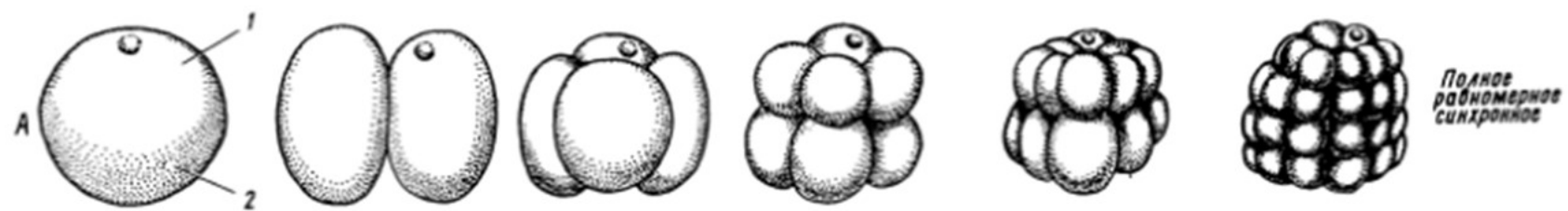
- Оплодотворение - это процесс слияния половых клеток. Образующаяся в результате оплодотворения диплоидная клетка - зигота - представляет собой начальный этап развития нового организма.
- В момент контакта сперматозоида с оболочкой яйцеклетки происходит акросомная реакция, во время которой под действием протеолитических ферментов акросомы яйцевые оболочки растворяются.
- Далее плазматические мембраны яйцеклетки и сперматозоида сливаются, цитоплазмы обеих гамет объединяются. Затем в цитоплазму яйца переходят ядро и центриоль сперматозоида, а мембрана сперматозоида встраивается в мембрану яйцеклетки.
- Первое митотическое деление зиготы приводит к образованию двух клеток зародыша (бластомеров) с набором хромосом $2n$ в каждом.

- Партеногенез (от греч. партеноз — девственница) — развитие без оплодотворения. В случае естественного партеногенеза развитие идет на основе цитоплазмы и ядра яйцеклетки. Особи, формирующиеся из яйцеклетки, имеют либо гаплоидный, либо диплоидный набор. Естественный партеногенез — явление редкое и, как правило, не бывает единственным способом размножения вида.
- Он либо чередуется с нормальным половым размножением или у отдельных рас. Естественный партеногенез обнаружен у летних поколений некоторых ракообразных и коловраток, у пчел, ос, отряда чешуекрылых. Среди позвоночных партеногенез известен у трех рас скальной ящерицы.
- Искусственный партеногенез возможен у всех животных.
- Если используется информация только женского пронуклеуса. Такой вид партеногенеза называют гиногенезом.
- При искусственном партеногенезе можно удалить женский пронуклеус, и тогда развитие осуществится только за счет мужских пронуклеусов. Это андрогенез.

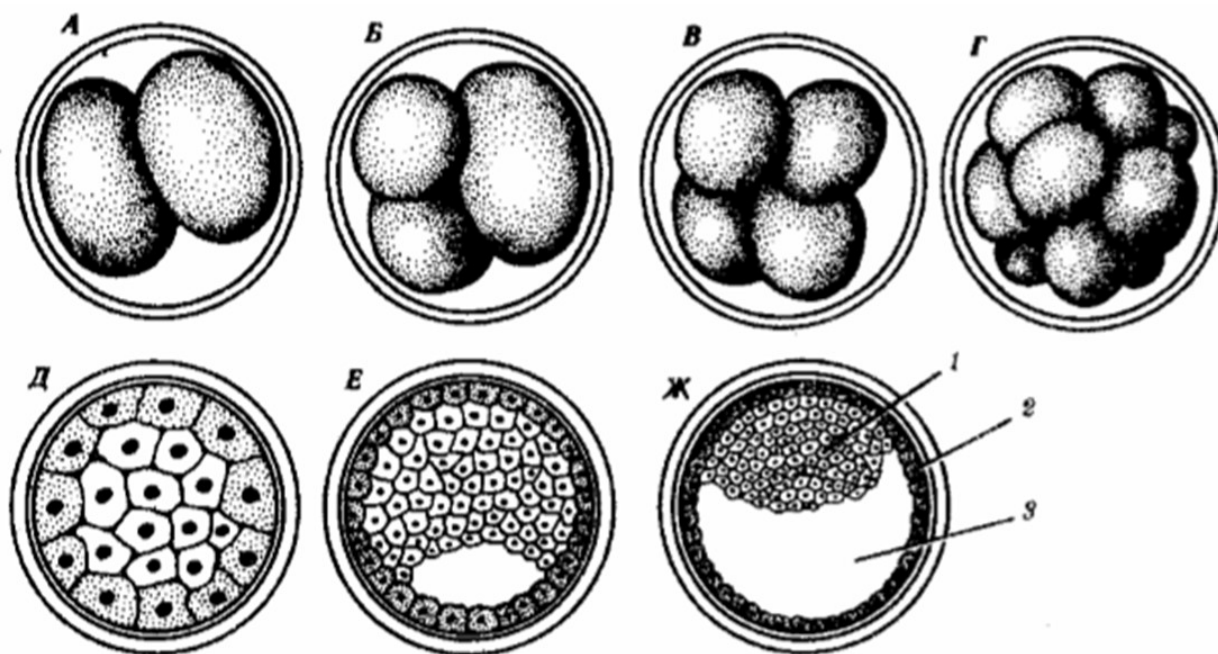
- Дробление — это ряд последовательных митотических делений зиготы и далее бластомеров, заканчивающихся образованием многоклеточного зародыша — бластулы. (от греч. бласте—росток, зачаток). С каждым делением клетки бластомеры становятся все мельче и мельче.
- Сначала бластомеры прилегают друг к другу, образуя скопление клеток, называемое морулой. Затем между клетками образуется полость — бластоцель, заполненная жидкостью.
- Клетки оттесняются к периферии, образуя стенку бластулы — бластодерму. Общий размер зародыша к концу дробления на стадии бластулы не превышает размера зиготы. Главным результатом периода дробления является превращение зиготы в многоклеточный однослойный зародыш.

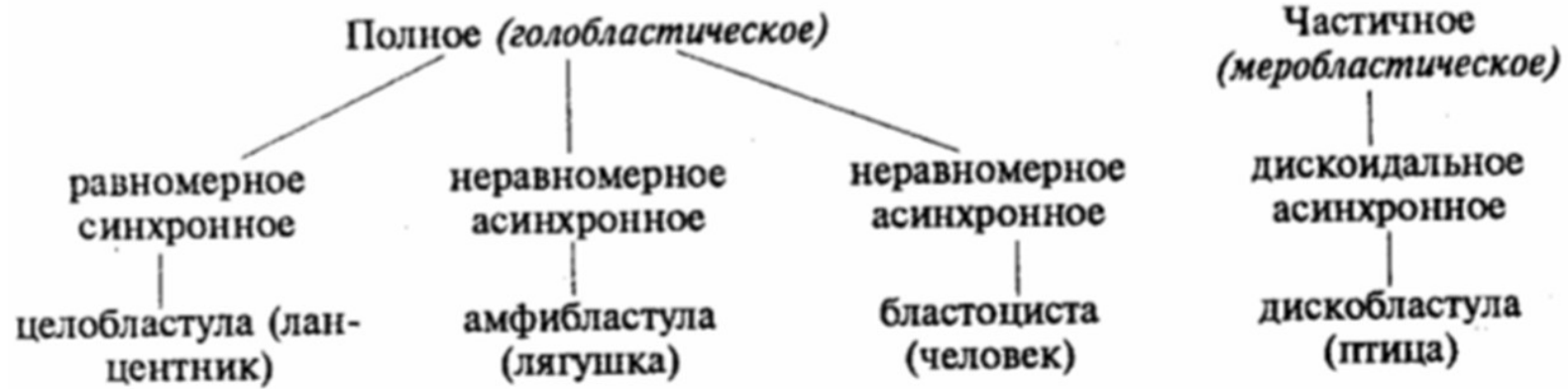
Типы дробления

- В олиго- и мезолецитальных яйцах дробление полное. Это у миног, некоторых рыб, всех амфибий, а также у сумчатых и плацентарных млекопитающих.
- В полилецитальных яйцеклетках костистых рыб, пресмыкающихся, птиц, дробление частичное, т.е. охватывает только свободную от желтка цитоплазму.
- Оно располагается в виде тонкого диска на анимальном полюсе, поэтому такой тип дробления называют дискоидальным.



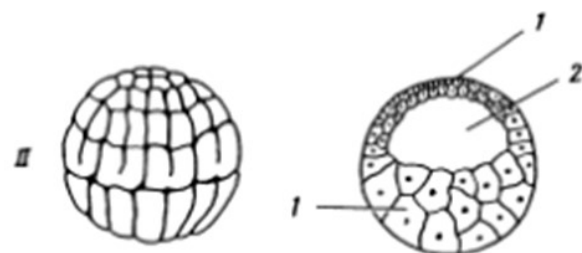
Дробление зиготы человека



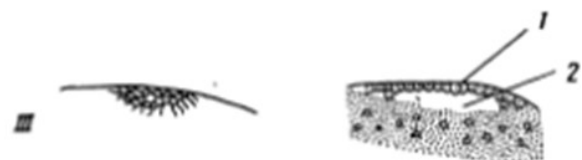




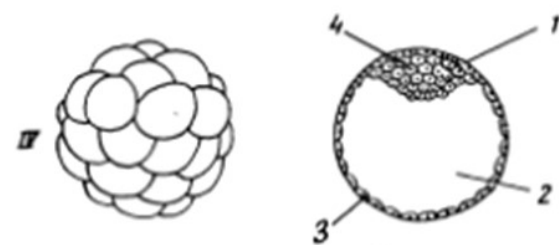
Целобластула



Амфибластула

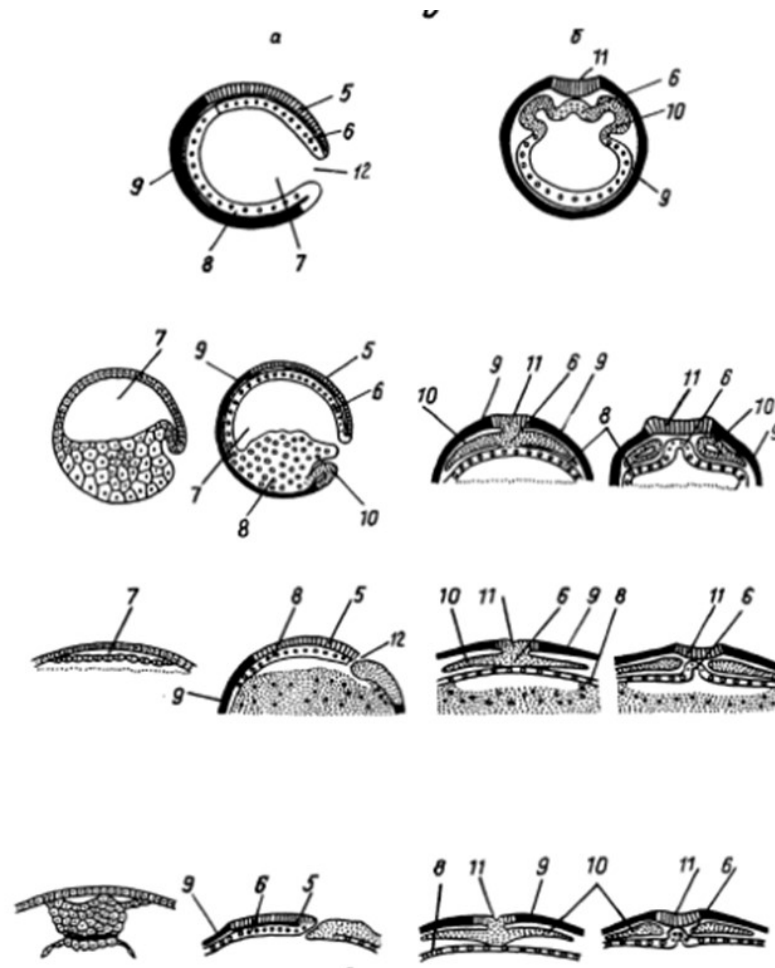


Дискобластула



Бластоциста

Гастрюляция и нейруляция у хордовых животных



- Эктодерма, мезодерма и энтодерма в ходе дальнейшего развития, взаимодействуя друг с другом, участвуют в формировании определенных органов. Возникновение зачатка органа связано с местными изменениями определенного участка соответствующего зародышевого листка.
- Так, из эктодермы развиваются эпидермис кожи и его производные (перо, волосы, ногти, кожные и молочные железы), компоненты органов зрения; слуха, обоняния, эпителий ротовой полости, эмаль зубов. Важнейшими эктодермальными производными являются нервная трубка, нервный гребень и образующиеся из них все нервные клетки.
- Зачаток конкретного органа формируется первоначально из определенного зародышевого листка, но затем орган усложняется и в итоге в его формировании принимают участие два или три зародышевых листка.

- Производными энтодермы являются эпителий желудка и кишки, клетки печени, секретирующие клетки поджелудочной, кишечных и желудочных желез. Передний отдел эмбриональной кишки образует эпителий легких и воздухоносных путей, а также секретирующие клетки передней и средней долей гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез.

- Мезодерма образует скелетные структуры, скелетную мускулатуру, дерму кожи, органы выделительной и половой системы, сердечно-сосудистую систему, лимфатическую систему, плевру, брюшину и перикард.
- Из мезенхимы, имеющей смешанное происхождение за счет клеток трех зародышевых листков, развиваются все виды соединительной ткани, гладкая мускулатура, кровь и лимфа.



Спасибо за внимание!